



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

UNIDAD IZTAPALAPA

DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES

LICENCIATURA EN GEOGRAFÍA HUMANA

ARTESANÍA DE LUZ Y COLOR: ORGANIZACIÓN, REDES E INNOVACIONES
EN LA PRODUCCIÓN PIROTECNICA DE SAN PEDRO DE LA LAGUNA,
ZUMPANGO, ESTADO DE MÉXICO

HORACIO CÁRDENAS MONROY

ASESORA: DRA. MARÍA DEL ROCÍO ROSALES ORTEGA

LECTOR: DR. CRÍSTOBAL MENDOZA PÉREZ

México, D.F. Enero 2016

AGRADECIMIENTOS.

A mis padres, por todo el apoyo que me brindaron para concluir con esta etapa tan importante, con sus consejos, confianza y entusiasmo me motivaron para que nunca claudicara y gracias a ellos es que puedo culminar satisfactoriamente mis estudios de licenciatura. Por todos esos momentos que me perdí al realizar este trabajo terminal, agradezco a mi familia y amigos cercanos, que a pesar de no estar con ellos siempre me impulsaron para seguir adelante.

A mi asesora Dra. Rocío Rosales Ortega, quiero expresar mi más sincero agradecimiento, ya que sin su apoyo y sus aportes no hubiera sido posible terminar esta tesina. El proceso fue largo y por su paciencia y su gran profesionalismo le admiro bastante.

Agradezco el apoyo del Dr. Cristóbal Mendoza Pérez, quien aceptó amablemente ser mi lector, con sus aportes en la parte final de mi trabajo, pude mejorar notablemente mi tesina.

También quiero resaltar el apoyo y la compañía de Jessica Córdoba Cruz, quien desde el primer momento estuvo a mi lado, guiándome y apoyándome en todo lo que necesitaba, incluso en los momentos más difíciles. Por su comprensión y ánimo, no solo en el ámbito académico, sino también personal, le agradezco profundamente ya que es una persona invaluable para mí.

Por último es un gran orgullo ser parte de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. Fue mi segunda casa durante cinco años y le guardo gran cariño por tantas experiencias, pero sobre todo por hacer de mí de una mejor persona tanto académica como profesionalmente.

Contenido

Introducción	1
Capítulo 1 Reestructuración productiva y organización de la pirotecnia artesanal	13
1.1 Organización y características de la producción en pequeños talleres.	14
1.2 Redes socioeconómicas: cadena de producción y comercialización.	19
1.3 Innovaciones y transmisión de conocimiento.....	25
1.4 La cooperación de actores económicos: entre la acción colectiva y el capital social.....	30
1.5 Instituciones como mediadoras de actividades económicas.....	35
Capítulo 2. Pirotecnia en San Pedro de la Laguna, municipio de Zumpango. Contexto histórico y socioeconómico	40
2.1 Recuento histórico. Zumpango a partir del Siglo XX.....	42
2.2 Crecimiento urbano de Zumpango en relación con la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.....	49
2.3 Principales actividades económicas.....	52
2.3.1 Actividades agropecuarias	54
2.3.2 Actividades secundarias	58
2.3.3 Actividades comerciales y de servicios	59
2.4 San Pedro de La Laguna y los inicios de la actividad pirotécnica	60
Capítulo 3. San Pedro y la especialización pirotécnica	65
3.1 Desarrollo de la pirotecnia: organización y características de la producción en talleres artesanales.....	66
3.2 Relaciones entre artesanos: Conformación de redes socioeconómicas.....	73
3.3 Resistir a los cambios o arriesgarse: Innovación y difusión de la actividad pirotécnica.....	81
3.4 ¿intereses en común? ¿Colaboración entre artesanos?	87
3.5 Las instituciones de apoyo y fomento: retos y oportunidades para los talleres pirotécnicos.....	94
Reflexiones finales.....	101
Bibliografía	106
Anexos	113

Índice de Cuadros

Cuadro 1. Perfil de artesanos entrevistados	8
Cuadro 2. Tipología de talleres artesanales	17
Cuadro 3. Los Tres Pilares De Las Instituciones	37
Cuadro 4. PEA por sector en Zumpango, 1970-2000	53
Cuadro 5 Tasa de crecimiento media anual de la producción agrícola en el Estado de México y en la Región XVI Zumpango.	56
Cuadro 6. Población ocupada por sector en la localidad de Zumpango, 1990-2000.....	61

Índice de Fotografías

Fotografía 1. Construcción del Gran Canal del Valle de México	45
Fotografía 2. Artesano de Zumpango trabajando en la elaboración de un cohete, 1960	62
Fotografía 3. Varitas de luz y trueno en un taller de juguetería	68
Fotografía 4. Herramienta para preparar pólvora	71
Fotografía 5. Elaboración de tubos de cartón en un taller de castillería	74
Fotografía 6. Mercado de Artesanías pirotécnicas “Bicentenario” en San Pedro de la Laguna	78
Fotografía 7. Desfile de toros durante la fiesta conmemorativa a la virgen de San Juan de los Lagos	93

Índice de Mapas

Mapa 1. Localización de Zumpango	41
Mapa 2. Uso de suelo en Zumpango.....	48
Mapa 3. Talleres pirotécnicos en San Pedro según el DENUE	63

Introducción

En el municipio de Zumpango, existe una larga tradición pirotécnica la cual ha hecho que los pobladores sean cada vez más reconocidos por su labor en diferentes partes del país. Cabe mencionar que la especialización en la fabricación de pirotecnia no se presenta en todo el municipio, sino que es en el pueblo de San Pedro de la Laguna en donde tiene mayor presencia esta actividad económica, que es un detonante para la ubicación de dichos talleres pirotécnicos.

La pirotecnia comenzó con algunas personas que habían aprendido a manejar la pólvora a partir de la construcción del Gran Canal de desagüe del Valle de México en 1866. La obra que atraviesa San Pedro de la Laguna proporcionó trabajo a los pobladores de la localidad, muchos de los cuales tuvieron la tarea de dinamitar el suelo para dar paso al canal que desembocaría en Tequixquiac. Este acercamiento a la pólvora fue el primer paso para que algunos pobladores desarrollaran el oficio de manera paralela a sus actividades (información obtenida de Alejandro Ramírez Curiel, cronista municipal de Zumpango durante el trabajo de campo).

A lo largo de la segunda mitad del siglo XX se dieron contingencias que fueron disminuyendo la capacidad agropecuaria de la localidad y del municipio tales como la contaminación del lago de Zumpango, que era utilizado por los ribereños para la pesca, así como la disminución de los terrenos agrícolas por el crecimiento urbano y la venta de ranchos para la creación de unidades habitacionales.

Estos eventos provocaron que las actividades primarias perdieran importancia, por lo tanto los pobladores de San Pedro de la Laguna buscaron otras formas de subsistencia y fue la fabricación de pirotecnia la que predominó. Gracias a que las familias con mayor tradición pirotécnica vieron la oportunidad de obtener mayores ganancias económicas a través del oficio, buscaron nuevos mercados, permitiendo que la producción fuera aumentando a tal grado que se tenían que contratar a otras personas, pues la producción ya no se destinaba fiestas familiares o patronales; al contrario, cualquier evento representaba una

oportunidad para utilizar artificios pirotécnicos. De esta manera, los artesanos con mayor experiencia fueron externalizando el aprendizaje, lo que facilitó la trasmisión del conocimiento en la localidad.

Gracias al desarrollo del capital social por parte de las familias con mayor tradición pirotécnica, es que se pudo formar un tejido socioeconómico que al día de hoy involucra no sólo a los dueños de los talleres, sino también a los proveedores, trabajadores, clientes, intermediarios e instituciones. A partir de estos elementos, nuestra investigación se centra en **estudiar** las características de organización, las redes socioeconómicas y la innovación, que mantienen los fabricantes de pirotecnia de San Pedro de la Laguna.

En este sentido, nuestro marco teórico analiza el modelo de producción posfordista, el cual cobró gran relevancia al posicionar a las pequeñas empresas en un lugar que privilegiaba la flexibilidad del trabajo y la producción en pequeñas cantidades, así como la utilización de herramientas básicas y no de alta tecnología como pasaba en el fordismo. Un elemento importante a destacar es que del modelo posfordista tomamos el enfoque de la especialización flexible para describir la mayoría de los procesos que se llevan a cabo dentro de los talleres de pirotecnia¹.

De esta manera, el posfordismo se vincula más a la fabricación artesanal que a la producción en masa, lo que nos ayuda a explicar el contexto productivo de San Pedro de la Laguna.

La aglomeración espacial de pequeños talleres viene entonces acompañada de diversos procesos sociales, institucionales y económicos que son capaces de generar sinergias, tanto para las unidades de producción como para el entorno

¹ Debemos tomar en cuenta que países como Francia, Inglaterra, Alemania e Italia ya contaban con una sólida industria a finales del siglo XX, países de los cuales se desprenden los estudios del modelo posfordista en el que se atribuye la utilización de tecnología para crear productos de calidad en unidades pequeñas de producción. En nuestro caso, el posfordismo sirve para explicar las características y la organización de los talleres artesanales, no así las virtudes de innovación y desarrollo de tecnología que se muestran en el contexto europeo, ya que el caso mexicano muestra que la industrialización a mediados del siglo XX obedece más a las exigencias del mercado interno, que a un desarrollo basado en la competencia con el mercado externo, lo que impidió una constante innovación tecnológica en la industria mexicana.

local. En la medida en que existan redes de cooperación en cada uno de estos aspectos, es más fácil que los actores involucrados transmitan de forma eficiente procesos de aprendizaje.

Por ello, en la investigación analizamos el proceso de construcción de las redes socioeconómicas en la cadena de producción. No hablamos sólo de relaciones verticales u horizontales, sino también de vínculos entre los artesanos y en general entre toda la comunidad, los cuales tienen gran influencia en la organización de los talleres y la difusión de la información. Asimismo, las redes creadas dentro del contexto productivo de la pirotecnia permiten la **cooperación** de los actores en momentos puntuales, algo que también se ve reflejado en la (re)configuración de asociaciones pirotécnicas.

Por otra parte, destacamos el papel de las **innovaciones incrementales**. En la investigación observamos que los talleres de pirotecnia introducen pequeños cambios a los productos ya existentes. En este sentido, la innovación se implementa a lo largo de la cadena de producción, pues no sólo se introducen mejoras en el producto final, sino también al proceso organizativo y de comercialización.

La vinculación con las instituciones es un aspecto que los artesanos de San Pedro de la Laguna han descuidado. En este caso, existen dependencias municipales y estatales que ofrecen apoyo a los productores. Sin embargo la ausencia de un grupo bien organizado de artesanos hace difícil la labor de dichas instituciones. Por lo tanto no se han logrado crear sinergias que beneficien a los talleres con proyectos de mayor envergadura en los cuales las dependencias podrían ayudarlos.

Durante la investigación, se buscó analizar la producción de pirotecnia de San Pedro de la Laguna como un Sistema Productivo Local (SPL), si tomamos en cuenta que éste se caracteriza por la especialización del trabajo, redes socioeconómicas, innovaciones, cooperación y participación de las instituciones. En este sentido, podemos decir que la localidad cuenta con los requisitos

necesarios para entrar en esta categoría. Sin embargo, el objetivo de un SPL es la coordinación de todos los elementos anteriores para generar economías de escala las cuales concurren en un mismo mercado, donde relaciones de cooperación y competencia son definidas por los propios actores en tanto que las instituciones de gobierno promueven el desarrollo del entorno local.

Según Paunero, Sánchez y Corona (2007) el SPL supone, a través de la aglomeración espacial una disminución de los costos de transacción entre empresas, en tanto que se presenta una retroalimentación en los procesos de aprendizaje y difusión de la información; además se establecen relaciones de solidaridad y cooperación entre empresas que favorecen una reducción de costos y riesgos asociados a la innovación lo que permite un mercado laboral especializado.

Las características mencionadas anteriormente se presentan de manera individual en los talleres pirotécnicos de San Pedro de la Laguna. Si bien existe una retroalimentación en el *saber-hacer*, ésta no surge como un mecanismo para que los artesanos trabajen en conjunto, sino que se presenta de manera casual, cada taller lleva su propio proceso productivo y pocas veces la subcontratación hace que se complementen las tareas de un taller y de otro.

De esta manera, solamente tomamos los conceptos que articulan el SPL con la intención de estudiar el contexto de la producción pirotécnica en la localidad sin etiquetarla como uno de ellos.

Objetivos específicos

Los objetivos específicos que articulan la investigación son:

1. Estudiar y describir las características y organización de la producción pirotécnica en San Pedro de la Laguna.
2. Identificar a los productores de pirotecnia y explicar cómo o de qué manera se dan sus interrelaciones con proveedores y clientes.

3. Analizar los procesos de transmisión de conocimiento tácito, así como explicar el proceso de aprendizaje que se lleva a cabo en la fabricación de pirotecnia.
4. Conocer las posibles innovaciones en la organización, producción y comercialización de pirotecnia.
5. Comprender el proceso de formación de los grupos o asociaciones por parte de los artesanos.
6. Analizar el papel que juegan las instituciones entorno a la actividad pirotécnica.

Preguntas de investigación

Para guiar nuestra investigación se plantaron las siguientes preguntas:

- ¿Qué procesos caracterizan la fabricación de pirotecnia en Zumpango?
- ¿Cuáles son las características y funcionamiento de las redes socioeconómicas en la producción pirotécnica?
- ¿Cómo se lleva a cabo la transmisión de conocimiento en la fabricación pirotécnica de San Pedro de la Laguna?
- ¿Existen procesos de innovación en la producción pirotécnica de San Pedro de la Laguna?
- ¿De qué manera el gobierno local ayuda para que se desarrolle la pirotecnia?
- ¿San Pedro de la Laguna se podría catalogar como un lugar donde existe un SPL por la fabricación de pirotecnia?

Metodología

El método cualitativo nos ayudó a establecer relaciones con distintos personajes de la comunidad, lo que significó una gran ayuda en el momento de hacer las

entrevistas y conocer el contexto sociocultural de San Pedro de la Laguna, pues el ambiente que se percibe alrededor de la fabricación pirotécnica es tenso, en primer lugar por la fama negativa producida por los constantes accidentes en los polvorines, y en segundo lugar porque existen talleres legales e ilegales, lo que provoca que los artesanos desconfíen de aquellos que quieren conocer la manera en que trabajan por temor a que clausuren sus talleres. A pesar de estos inconvenientes y gracias a la ayuda de actores clave logramos recabar información sobre producción, organización y redes socioeconómicas.

Las **técnicas cualitativas** que utilizamos en la investigación son las siguientes:

- Observación flotante: A partir de la inmersión fue posible observar y describir la organización de los talleres de pirotecnia. Como primer acercamiento, se identificaron a los actores principales y comprendimos el grado de importancia que tiene la actividad para la localidad, pues la mayoría de los habitantes obtienen ingresos económicos gracias a la pirotecnia.
- Bola de nieve: Esta técnica permitió relacionarme con dos informantes clave que a su vez, me presentaron a diferentes artesanos, lo que ayudó a que la inmersión en campo fuera más fácil, pues cada uno de ellos conoce bastante bien la localidad y a un número importante de productores.
- Entrevista semiestructurada: Logramos conocer la organización de la producción, el grado de interrelación y confianza de los productores, los procesos de innovación, las relaciones de aprendizaje, la cooperación y el apoyo institucional imperantes en San Pedro de la Laguna. Durante el trabajo de campo entrevistamos a 17 artesanos, cabe mencionar que muchos rechazaban la entrevista por el “ambiente legal” que hay alrededor de la actividad². No obstante, la información obtenida fue suficiente para

² La desconfianza que existe por parte de los artesanos ante actores extraños es bastante notoria, muchos de ellos se sienten incomodos pues creen que la información que puedan proporcionar servirá para clausurar sus talleres ya que varios funcionan de manera ilegal, o puede ser perjudicial para su trabajo porque estarían revelando detalles que sólo son transmitidos dentro del núcleo familiar. Ante esta situación, no pudimos encontrar datos oficiales de la cantidad exacta de productores. Por lo tanto, utilizamos la

analizar el contexto de la fabricación pirotécnica. En total se entrevistaron a quince artesanos permisionarios y a dos no permisionarios. De igual manera logramos contactar a dos funcionarios: uno del Instituto Mexiquense de Pirotecnia y a otro perteneciente a la Jefatura de Fomento Artesanal de Zumpango, quienes nos brindaron información acerca de las acciones que llevan estas dependencias para fomentar la actividad en el municipio.

- Investigación documental: Nos ayudó a definir el marco conceptual de la investigación, así como conocer el contexto histórico de Zumpango y en particular conocer el desarrollo pirotécnico de San Pedro de la Laguna.

Finalmente, recurrimos a las bases de datos del INEGI y la SAGARPA para analizar las actividades económicas de Zumpango, así como su crecimiento poblacional, información que permitió describir la evolución socioeconómica del municipio, en el contexto de la zona norte del valle de México.

muestra cualitativa para determinar el número de entrevistas a realizar, en la cual la repetición de la información nos indicó que habíamos alcanzado el punto de saturación.

Cuadro 1. Perfil de artesanos entrevistados

No.	Artesano	Rama	Tipo de taller	Clientes	cuenta con permiso	Tipo de Transmisión de conocimiento	Innovación	Cooperación entre artesanos	miembro de una asociación
1	Carlos Pineda	juguetería	Familiar	comerciantes de Tultepec	no	tácito	en el empaque y en la organización del trabajo	si	si
2	Rafael Duarte	bombas y crisantemos	Particular	Diferentes personas que buscan el servicio para eventos sociales	no	tácito	en la fórmula	si	si
3	Alejandro Pérez	castillería, bombas y cohete	Tecnificado	Buscan clientes en diferentes municipios dentro de la república	si	tácito	en la fórmula	si	si

4	Daniel Camacho	castillería, piromusicales, cohetería, bombas	Tecnificado	Una parte se busca en diferentes partes del país y otra parte contacta al taller	si	tácito	diseño, fórmulas y organización del trabajo	si	si
5	Christian Hernández	castillería, bombas y juguetería	Particular	Busca a los clientes en diferentes partes del país y comerciantes de Tultepec	si	tácito	no	si	si
6	Felipe Muñoz	Castillos, cohetería y bombas	Tecnificado	Buscan a los clientes en diferentes municipios del estado de México, Puebla y Morelos	si	tácito	no	si	no
7	Norberto Flores	castillos y bombas	Tecnificado	Los clientes contactan el taller	si	tácito	en las fórmulas	si	no
8	Eduardo Estrada	Bombas, crisantemos, piromusicales y juguetería	Tecnificado	Los clientes contactan el taller, juguetería se contacta a comerciantes de Tultepec	si	tácito	en las fórmulas y la organización del trabajo	si	si

9	José Luis Mendoza	Castillos, bombas, toritos, crisantemos	Tecnificado	Los clientes contactan al taller y al mismo tiempo el taller busca a los clientes	si	tácito	en las fórmulas y la organización del taller	si	no
10	Uriel Suarez	bombas y crisantemos	Tecnificado	Los clientes contactan el taller	si	tácito	en la fórmula	si	si
11	José Antonio López	bombas, crisantemos, castillos, piromusicales	Tecnificado	El taller contacta a los clientes por medio de internet y redes sociales, algunos clientes varían y otros son constantes	si	tácito	desarrollo de nuevos productos, diseño, fórmula y organización del taller	si	si
12	Ignacio Vázquez	Bombas	Tecnificado	El taller busca a los clientes, al mismo tiempo los clientes contactan el taller	si	tácito	en las fórmulas y organización del taller	si	no
13	Ezequiel Vera	Bombas	Tecnificado	Los clientes se contactan con el taller, en algunos casos se cuenta con intermediarios	si	tácito	en las fórmulas y la organización del taller	si	no

14	Uriel Gutiérrez	Piromusicales y bombas	Tecnificado	Los clientes contactan al taller y el taller buscan clientes	si	tácito	en las fórmulas y organización del taller	no	si
15	Erick Santos	bombas, castillos	Tecnificado	Busca a los clientes y se mantienen relaciones con comerciantes de Tultepec	si	tácito	en las fórmulas	si	no
16	Arturo Salgado	castillos y bombas	Tecnificado	los clientes buscan al taller y en ocasiones se mantienen relaciones con intermediarios	si	tácito	en el diseño y las fórmulas	no	no
17	Francisco Menchaca	Castillería y juguetería	Tecnificado	Busca a los clientes, y mantiene relaciones con intermediarios	si	tácito	Desarrollo de nuevos productos, diseño y fórmulas		

Fuente: Elaboración Propia

Nota* Los nombres de los artesanos han sido cambiados para respetar su confidencialidad

Estructura de la Investigación

En el primer capítulo desarrollamos las aportaciones teóricas que nos ayudan a estudiar la producción pirotécnica de San Pedro de la Laguna desde el enfoque de la producción flexible. Asimismo, analizamos las redes socioeconómicas y sus consecuencias en el comportamiento de los actores económicos, tanto en el interior de los talleres (trasmisión de conocimiento, cooperación) como al exterior de ellos (relaciones con instituciones).

En el segundo capítulo abordamos la trayectoria histórica del municipio de Zumpango a partir del siglo XX. En este caso, analizamos la evolución del crecimiento poblacional y la reconfiguración de las actividades económicas del municipio, debido a la influencia de la Zona Metropolitana del Valle de México. Inmerso en este proceso de Periurbanización, San Pedro de la Laguna se consolidó como una localidad especializada en la producción, venta y distribución de pirotecnia ganando reconocimiento nacional e internacional.

En el tercer capítulo analizamos la organización de los talleres de pirotecnia, así como las características de producción y los procesos de trabajo de las dos ramas pirotécnicas presentes en San Pedro de la Laguna: la castillería y la juguetería. Estudiamos las relaciones de subcontratación entre los talleres y explicamos las redes entre proveedores y clientes. Igualmente explicamos el proceso de aprendizaje del oficio pirotécnico, y abordamos el tema de las innovaciones y de cómo los artesanos las emplean en sus talleres para ser más competitivos.

Por otra parte, explicamos cómo han surgido y desaparecido asociaciones sin que estas hayan representado un cambio significativo en cuanto a la organización de los productores. Finalmente estudiamos el papel de las instituciones en su relación con la actividad pirotécnica y mencionamos las acciones que han llevado a cabo en apoyo a los productores de San Pedro.

Capítulo 1 Reestructuración productiva y organización de la pirotecnia artesanal

El papel de la geografía económica es clave para explicar los procesos socio-territoriales que se presentan a partir de la década de los años ochenta, pues no sólo se estudian las localizaciones de las industrias y la relación con el territorio en el que se encuentran, sino también se reconocen aspectos subjetivos que influyen en la integración de un conglomerado de pequeñas empresas, de esta forma; elementos como la confianza, la cooperación, las redes, las instituciones y la innovación son parte fundamental de nuestro análisis.

En este sentido, en el primer apartado de nuestra investigación introducimos el concepto de especialización flexible para resaltar las características principales de las pequeñas empresas, de cómo éstas retoman la producción artesanal para crear productos diferenciados y en pequeñas cantidades. Por lo tanto, el análisis de la organización de los talleres será parte central para desarrollar este tema.

En el segundo apartado, acudimos al estudio de las redes socioeconómicas, en este caso se analizan cuestiones relacionadas a la construcción de las redes y sus consecuencias en el comportamiento de los actores económicos. En el análisis del apartado distinguimos dos tipos de redes:

- a) Sociales, las cuales permiten el intercambio de información y conocimiento.
- b) Mercantiles, que son las relaciones entre proveedores, productores y clientes.

De igual forma, se incluye la propuesta sobre los tipos de redes de Granovetter (1973), donde se explica que las redes fuertes están conformadas por personas que tienen relaciones de parentesco y amistad. Existe también otro tipo de redes llamadas débiles, las cuales pueden existir gracias al contacto que tienen los actores con otras personas diferentes a sus círculos cercanos, lo que permite que los actores que no se conocen, logren generar relaciones de intercambio por terceras personas.

En el tercer apartado se incluye la perspectiva neo-schumpeteriana de la innovación, pues explica las dinámicas de formación del conocimiento tácito y aprendizaje, que opinamos se encuentran en las experiencias de producción de la pirotecnia en Zumpango. De esta forma, analizamos los pequeños talleres desde el concepto de innovación incremental, ya que dicho concepto define con mayor claridad los aspectos relacionados con la organización y las rutinas, las cuales son cambiantes y pueden presentarse en diversas formas de innovación. De este modo, abordamos el proceso de innovación para dar mayor claridad a los aspectos que se pueden encontrar en el estudio de caso, por ejemplo; la transferencia de conocimiento o la innovación organizacional.

La colaboración entre los actores económicos se analiza en el cuarto apartado, en donde se incluyen dos conceptos: capital social y acción colectiva, que igualmente se desagregan para analizar factores como la reciprocidad, la confianza y la cooperación. De esta manera, se pretende desarrollar el anclaje que permita mostrar la forma en la que estos elementos influyen en la formación de relaciones entre los grupos de actores económicos que estudiaremos.

Por último, el estudio de las instituciones permitirá explicar los procesos de conformación de acuerdos, normas y reglas a los que están sujetos los grupos de productores, aunque es necesario mencionar que éstos también influyen en el comportamiento y dirección que pueden tomar las Instituciones. Finalmente, el apartado se centra en cómo es que se da coherencia y legitimidad a las actividades productivas de las pequeñas empresas, a partir de la influencia de ciertas instituciones y cómo los actores interactúan con éstas.

1.1 Organización y características de la producción en pequeños talleres.

Para explicar las dinámicas de organización y producción de los talleres artesanales, iniciaremos con el fordismo, donde la gran fábrica representó el modelo a utilizar. Con la aparición de la línea de montaje, la organización industrial cambió drásticamente, permitiendo que los trabajadores tuvieran una

función específica y especializada. Por otra parte, existían mecanismos que controlaban la velocidad de producción y la intensidad con la cual los obreros tenían que hacer sus tareas, lo que aumentaba la productividad y se reducían los tiempos de producción.

La implementación de nuevas formas de organización del trabajo en el fordismo junto con la innovación tecnológica, lograron dos cambios muy importantes: a) producir grandes cantidades de mercancías en el menor tiempo posible y b) reducir el costo unitario de los productos (Safón, 1997). Sin embargo, en la década de 1970, cuando el sistema económico entró en crisis, la producción fordista sufrió una transformación estructural.³ De esta forma, la gran industria estaba siendo reemplazada por empresas de menor tamaño, por lo que se empezaron a estudiar las pequeñas empresas, sus formas de organización, de producción y de cómo lograron posicionarse mejor que las grandes industrias, en medio de la crisis de la que eran parte.

Piore y Sabel (1984) distinguen dos etapas en la organización de la producción. La primera etapa surgió en el siglo XIX con la aparición de la producción en serie, donde se emplea la tecnología para crear máquinas especializadas dependiendo el objeto, por lo que es posible producir en grandes cantidades con elementos poco diferenciados. La segunda etapa está basada en el trabajo artesanal y alejada de los principios tecnológicos establecidos previamente, es decir, los trabajadores cumplen distintas funciones y no están sometidos a la línea de montaje, permitiendo que los productos sean diferentes dependiendo de las necesidades del mercado.

La segunda etapa o ruptura industrial se identifica como posfordismo, y de ella tomamos la aproximación de la especialización flexible para explicar las

³ La producción fordista estaba asociada al esquema económico del keynesianismo, cuando el sistema económico falló el Estado benefactor desapareció. De esta forma, aumentó la desocupación y los despidos producidos por el propio Estado y por las empresas privadas, el poder adquisitivo de los trabajadores disminuyó y con ello las ventas de productos, hubo privatizaciones en todos los sectores por mencionar algunas consecuencias. Para el fordismo esta crisis significó el fin de la producción en masa y el surgimiento de un nuevo paradigma que no requería de bienes de capital, sino principalmente de activos intangibles basados en el conocimiento y la tecnología. (Jessop, 1994; Lipietz, 1994; Peck y Tickell, 1994; Safón, 1997).

características que se pueden encontrar en la organización de pequeños talleres dedicados a la producción artesanal de pirotecnia. Con esto no queremos decir que la especialización flexible reemplaza el modo fordista de producción, sino que es una alternativa para analizar la forma de organización y de elaboración de productos.

Es importante señalar que, dentro del estudio de la especialización flexible, encontramos aspectos que difícilmente se acoplan al contexto latinoamericano de la producción artesanal, pues dentro de las investigaciones hechas al respecto, el énfasis se encuentra en sectores productivos de alta tecnología y servicios avanzados, que requieren un alto nivel de diseño y manufactura, (Bellisario, 2001). En el caso latinoamericano y específicamente en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México, la producción artesanal no es tan avanzada, pero reúne las características para que se pueda estudiar desde este enfoque.

En este sentido, es importante explicar las características de esa forma de producción, la cual consiste en la elaboración de un objeto de forma manual, con o sin ayuda de herramientas y máquinas. Generalmente, para llevar a cabo esta actividad se utilizan materias primas y procesos de transformación y elaboración que son transmitidos de generación en generación, lo cual permite crear objetos con características únicas, pues los artesanos añaden habilidades y creatividad al trabajo que realizan, ofreciendo un sello personal que los diferencia de otros artesanos.

La producción artesanal predominó antes de la aparición de la gran fábrica, anteriormente los objetos eran elaborados en las casas de los artesanos con ayuda de los miembros de la familia. Este tipo de producción sirve de ejemplo para explicar diversas actividades económicas como la producción de alimentos, piel, textiles, vidriería, alfarería o en nuestro caso la pirotecnia. En cualquiera de las actividades el artesano maneja todas las etapas de la cadena de producción.

Otro elemento característico de la especialización flexible es la reorganización del trabajo, hay que recordar que en el fordismo la gran fábrica asignaba funciones

únicas y especializadas al obrero. Sin embargo, con el posfordismo los talleres artesanales retoman la forma clásica de producción, es decir, el artesano controla todo el proceso en la elaboración de sus productos, desde los insumos hasta la comercialización. En el estudio de caso, observamos tres formas diferentes de organizar el trabajo, que se muestran en el cuadro 2.

Cuadro 2. Tipología de talleres artesanales

Familiar	Individual	Tecnificado
Oficio transmitido dentro de la familia	La mayoría del trabajo la realiza un solo artesano	Participan obreros en forma estable o temporal
El trabajo se divide por sexo y por edad	Generalmente se apoyan en ayudantes o aprendices	El proceso de trabajo lo dirige el dueño del taller
El lugar de trabajo es en el hogar	El lugar de trabajo puede estar en la casa del artesano o en un taller	El centro del trabajo es en talleres dotados de mayor infraestructura
Herramientas sencillas	Herramientas sencillas	Herramientas más sofisticadas
Medidas de prevención poco reguladas	Medidas de prevención poco reguladas	Medidas de prevención estrictas
Ingresos destinados al sustento familiar	La mayor parte de las ganancias son para el dueño el taller	Se reparte el salario por jornada o a destajo

Fuente: Elaboración propia

El taller familiar lo relacionamos con la actividad pirotécnica elaborada en el interior de una vivienda, que en este caso, tendría un carácter informal pues dentro de las normas imperantes con respecto a la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos no se permite desarrollar esta actividad dentro de un domicilio por el peligro que representa. Los talleres individuales y los tecnificados se

relacionan con lugares establecidos de manera formal, por lo que se pueden obtener registros confiables del número de talleres y las personas que laboran en ellos.

La legislación que regula la actividad establece que estos talleres se deben encontrar en lugares “aptos” para dedicarse a la fabricación de pirotecnia, de igual forma tanto los talleres individuales como los organizados pueden contar o no con prestaciones para el personal que labora en ellos. Por otra parte, las similitudes entre los talleres artesanales las podemos enumerar de la siguiente forma:

- Los talleres artesanales funcionan sobre todo en áreas periurbanas y muchas veces de forma paralela a las actividades primaria y terciaria.
- Las actividades se hacen sin horarios estrictamente establecidos.
- Los artesanos conocen y son responsables de todo el proceso productivo.
- Los productos son elaborados en pequeñas cantidades.

En el caso de la producción pirotécnica un elemento a destacar es el ritmo de producción, pues no existen tiempos definidos, no obstante el trabajo de los artesanos está sujeto a diversas celebraciones, que son los días de mayor demanda. De esta manera el 15 y 16 de Septiembre, la temporada navideña, de año nuevo, fiestas patronales, ferias etc. condicionan el ritmo en el que deben trabajar.

Igualmente la regularidad de trabajo depende de la habilidad y destreza que tenga el artesano y sus ayudantes. Un castillo por ejemplo, es elaborado por encargo del cliente, de esta manera los objetos llegan a ser únicos pues se introduce el talento, imaginación e ingenio del artesano, más las especificaciones propias del consumidor, las cuales dependen de los gustos de cada persona, al igual que la situación para la que será elaborado el producto hace que éstos sean únicos.

En los talleres no existe una clara división del trabajo, debido a que cada uno de los miembros conoce todo el proceso y sabe lo que hay que hacer en las diferentes etapas de la fabricación, de esta forma en un taller pirotécnico cada persona sabrá cómo hacer las mechas, armar la estructura de un castillo o cualquier objeto de juguetería pirotécnica. Para fines prácticos, esto significa que cualquier trabajador puede comenzar con el proceso de elaboración de un cohete y otro terminarlo o intercambiar las tareas sin que esto represente problema alguno para la producción.

Con el posfordismo y mediante la especialización flexible, encontramos que la gran industria ya no es la única que puede producir bienes y servicios, pues se retoma el trabajo artesanal, el cual predominó antes de la aparición del fordismo (aunque con características diferentes). Con la formación cada vez mayor de pequeñas empresas, los científicos sociales comenzaron a estudiar este fenómeno, en donde identifican cualidades que no sólo tienen que ver con la ganancia económica o la localización de las empresas, pues se comienza a estudiar el comportamiento de la producción mediante la relación entre los actores económicos y sociales (Piore y Sabel, 1984; Amin, 1994; Becattini, 1988; Helmsing, 1999).

El estudio de la producción artesanal y la reorganización del trabajo, que aparecen como alternativa a la producción en masa, ofrecen características que pueden ser tomadas para estudiar diferentes actividades productivas. En el presente trabajo resulta pertinente el concepto de la especialización flexible pues se logra formar un anclaje teórico de acuerdo al contexto en el que se encuentran los talleres de pirotecnia al norte del Estado de México, con lo cual se logran explicar las características imperantes del lugar.

1.2 Redes socioeconómicas: cadena de producción y comercialización.

Un aspecto que se debe considerar cuando estudiamos la aglomeración de talleres artesanales son las redes. En este caso analizamos las redes sociales y

comerciales, pues facilitan el intercambio de información, conocimiento tácito e innovaciones, así como el contacto entre proveedores y clientes que forman parte de la cadena productiva.

Generalmente cuando se estudian las redes socioeconómicas se les identifica como redes de empresas. Éstas cumplen un papel importante, ya que las relaciones de interdependencia constituyen la base para la aglomeración y organización de talleres artesanales (Méndez, 2006).

En este sentido, un territorio que esté conformado por una red de empresas facilitaría la colaboración entre las mismas al compartir una serie de estrategias que mejorarían el trabajo de los talleres, al igual que la relación con los mercados. Según Malecki y Tootle (citado por Méndez, 2002) una red es el sistema de relaciones y contactos que vinculan a las personas y a las empresas entre sí, de esta manera se transfieren bienes materiales, información o tecnología.

Para profundizar en el análisis de las redes sociales, recuperamos las aportaciones de Mark Granovetter (1973) quien diferencia las redes sociales ya sea por vínculos fuertes o débiles. Un vínculo fuerte sería la familia o los amigos. Por otra parte, los vínculos débiles se establecen entre personas que tienen poco o ningún contacto, es decir, carencia de lazos emocionales o relacionales.

Lo importante a destacar es que los lazos débiles tienen gran influencia en la organización social, ya que por medio de éstos también es posible la difusión de la información que aparentemente, sólo se establece por vínculos fuertes como la familia o los amigos.

Esta aportación es de gran utilidad porque la mayoría de los estudios sobre redes trabajan implícitamente con lazos fuertes, de este modo, delimitan su aplicación a grupos pequeños y bien definidos. No obstante, gracias a dicha contribución es posible trabajar con situaciones que reflejan las dinámicas de intercambio de conocimiento en talleres artesanales.

Analizar las redes sociales que prevalecen en los talleres artesanales de pirotecnia permite determinar la magnitud de relaciones y establecer si el flujo de conocimiento se da entre todos los actores o sólo por sectores, más adelante comprobaremos que muchos de los talleres están conformados por núcleos familiares, de esta manera tendremos que observar cuál de los vínculos prevalece en nuestro caso de estudio.

En este sentido, analizamos la relación entre los miembros de los talleres; es decir, si se hacen favores mutuamente o son demasiado herméticos con otros artesanos para establecer relaciones de intercambio. Por esta razón, acudimos al concepto de confianza, pues dependiendo del grado de confianza que haya será más fácil integrar lazos débiles, lo que permitirá incluir a más actores en las dinámicas de trabajo dentro de los talleres.

Granovetter (1973) menciona que la fuerza de los vínculos interpersonales se define por la combinación de tiempo, la intensidad emocional, intimidad, confianza mutua y los servicios recíprocos que puedan crear los actores. De esta manera, queda implícita la idea de Hommans según la cual “cuanto más frecuentemente las personas interactúan las unas con las otras, más acertados serán sus sentimientos de amistad”. (Hommans, 1950; citado en Granovetter, 1973 pp. 1362).

Tomando en cuenta lo anterior, se agregan al análisis otras características que componen las redes. En este sentido, las redes socioeconómicas pueden dividirse en dos tipos: las verticales y las horizontales. Las redes verticales se generan en contextos desiguales entre actores/empresas. Esta situación se refleja con mayor claridad en las grandes empresas, pues el trabajo de un obrero está asignado a una posición jerárquica de poder y las relaciones son asimétricas entre los empleados y los actores con puestos superiores.

Por su parte, la red horizontal se genera a partir de relaciones de confianza y cooperación mutua. De esta manera, mientras la red es más dinámica, tiene más posibilidades de compartir innovaciones y conocimiento, de tal forma que el grupo

de artesanos puede estar en mejores condiciones de competir en el mercado con otros productores.

En un sentido amplio, las redes se caracterizan por permitir la difusión de conocimiento tanto tácito como codificado entre los actores, además de que contribuyen al mejoramiento del conglomerado de talleres más allá del ámbito local. Las redes sociales también interactúan con instituciones públicas y privadas para obtener mayores beneficios. Por lo tanto, la confianza es necesaria para el funcionamiento de la actividad productiva de los talleres y sin ella sería difícil hablar de un grupo de productores unidos por un mismo objetivo dentro de la misma actividad económica.

Identificamos entonces, que las interacciones entre actores o instituciones pueden ser de dos tipos: las formales, que obedecen a objetivos específicos como las relaciones con bancos o empresas donde hay regulaciones o contratos, y las relaciones informales que hacen referencia a los contextos personales entre actores, por ejemplo la relación casual con familiares, amigos, compañeros o conocidos.

Este tipo de interacciones están subordinadas a comportamientos diferentes, dado que mientras una define reglas explícitas, la otra se hace de una manera interpersonal, es decir, el comportamiento de los actores no llega a ser tan rígido como en las relaciones formales, lo que hace más fácil la interacción con otras personas que, en el caso de las actividades artesanales significa mayor oportunidad de crear relaciones socioeconómicas con otros artesanos. Sin embargo, el riesgo de establecer interacciones informales radica en que una de las partes no ejerza una acción recíproca, por lo tanto la confianza es clave para construir verdaderos vínculos de cooperación.

Los vínculos de confianza refuerzan los compromisos y la cooperación entre los talleres artesanales. De esta manera los contactos personales entre los actores se fortifican a medida que los lazos perduran en el tiempo y los resultados de la relación fructifican (Vázquez, 1999).

Como hemos visto, el proceso de construcción de las redes depende de los lazos que desarrollan los actores, así como de la confianza y la cooperación que pueda existir entre ellos. De esta forma, al estudiar las redes socioeconómicas tenemos que describir las dinámicas de producción de los talleres de pirotecnia en Zumpango. Por lo tanto, la cadena de producción se vuelve indispensable para estudiar las redes socioeconómicas de los talleres artesanales.

Al elaborar un producto pirotécnico, los artesanos comienzan por obtener los insumos, posteriormente pasan a la elaboración del producto y finalmente la comercialización. Al desagregar la cadena de producción, encontramos que los artesanos al conseguir insumos, establecen relaciones de intercambio con los proveedores, al mismo tiempo los productores podrían intercambiar información sobre los lugares donde les conviene o no conseguir las materias primas.

En la fase de elaboración de un artículo, es probable que en ocasiones el personal de un taller no sea suficiente para realizar una tarea, en este sentido existe la posibilidad de subcontratación por parte de talleres grandes hacia otros más pequeños, por lo tanto las relaciones de amistad o parentesco se vuelven importantes.

Por otra parte, en la etapa final que comprende la comercialización se integran actores como los clientes o los intermediarios, quienes también se pueden encargar del transporte de los artículos pirotécnicos, al mismo tiempo los artesanos pueden compartir clientes y mercados para satisfacer cierta demanda en determinado momento.

Como vemos, es posible que se generen relaciones de interdependencia mercantil entre talleres, proveedores y clientes provocando una dinámica de cooperación y competencia. (Vázquez, 1999; Méndez, 2002; Caravaca, 1998; Becattini, 1994). Estos aspectos son la base principal para que exista una población de productores que se especializan en una misma actividad económica.

En cada uno de los procesos de la cadena productiva se encuentran inmersas las redes socioeconómicas, de esta manera los productores se necesitan mutuamente

para lograr que la actividad prevalezca y se reproduzca, permitiendo que sus productos sobresalgan más allá del ámbito local.

Becattini (1994) menciona que, cuando se establecen redes y se genera competencia, los actores (en este caso de cada taller) deben presentar características particulares en sus productos, tanto a nivel cualitativo (materias primas utilizadas, tratamientos técnicos, etc.) como a nivel de la comercialización (plazos de entrega por ejemplo), para tener ventaja de otros competidores del mismo grupo y en mercados externos.

De esta manera, el origen y desarrollo de un conglomerado de talleres artesanales no se basa sólo en ciertas características socioculturales propias de una comunidad dada, (sistema de valores, de comportamientos y de instituciones), o de características históricas y naturales particulares de la zona geográfica (orografía, vías de comunicación, centros de intercambio y modo de urbanización, etc.), sino también de un proceso en donde la cadena de producción juega un papel importante en la interacción dinámica de los talleres artesanales.

Los vínculos que desarrollan los actores se sustentan en la proximidad geográfica y cultural, en la existencia de un clima de confianza mutua y en el desarrollo de sentimientos de identidad colectiva (Caravaca, González y Silva, 2005). Por ello, es importante dejar claro que entre mayor sea el grado de vinculación de las cadenas de producción, la capacidad de respuesta de las comunidades podrá ser más eficiente para enfrentar los problemas ante los cambios tecnológicos y los desafíos de la competitividad.

Por otra parte, el aspecto social es determinante para la creación y el reforzamiento de las redes, sin embargo los valores sociales también juegan un rol importante. En este caso, el sentimiento de pertenencia a una comunidad local está tan fuertemente arraigado que se sobrepone al sentimiento de clase, lo que altera las relaciones empresariales y limita los conflictos sociales locales. A su vez, la identidad local unida al reconocimiento social promueve la confianza entre los

artesanos, favoreciendo la cooperación y los intercambios entre los talleres (Vázquez, 2005).

1.3 Innovaciones y transmisión de conocimiento

La competencia entre los fabricantes de cualquier bien o servicio genera un ambiente para desarrollar innovaciones. Las innovaciones generalmente se presentan al organizar y mejorar la producción, conseguir insumos, comercializar los productos, y transportarlos a otros mercados. En términos simples Afuah (1999) menciona que una innovación se presenta cuando se cambia un producto por otro que genera mayor valor, o se modifica el proceso productivo para hacerlo más eficiente. Esto hace indispensable hablar de las innovaciones radicales e incrementales.

Las innovaciones radicales se presentan cuando se genera algún cambio importante al reemplazar un producto por otro totalmente nuevo, donde su función es mucho mejor que el modelo anterior, éste cambio se puede obtener al usar procesos totalmente nuevos y diferentes a los ya existentes, de esta forma los bienes y servicios fabricados hasta ese momento se vuelven inadecuados. (Afuah, 1999)

En este sentido, las innovaciones radicales serían un buen ejemplo para determinar el avance tecnológico imperante en cualquier actividad económica, por lo general al mencionar innovación tecnológica se piensa en países altamente industrializados como Japón, Estados Unidos y algunos países de Europa. Sin embargo, la realidad Latinoamericana es totalmente diferente, en principio porque estudiamos la aglomeración de talleres artesanales, los cuales no presentan tantos avances tecnológicos a comparación de los países desarrollados. De este modo, analizar los talleres artesanales de pirotecnia como una innovación radical no es pertinente debido a las limitadas condiciones en que se encuentra este sector.

Por otra parte, las innovaciones incrementales son aquellas en las que se introducen pequeños cambios a un producto ya existente, de esta forma se le incluyen mejoras y esto le da mayor valor agregado. También la innovación se presenta en el proceso organizativo de la producción, la comercialización, al conseguir insumos y transportar la mercancía.

Las innovaciones incrementales son las que se llevan a cabo más frecuentemente por las empresas al no representar tantos riesgos, pues los costos no son elevados al igual que el tiempo de desarrollo, sin embargo los beneficios económicos no suelen ser altos como ocurre con las innovaciones radicales. (Afuah, 1999).

En esta investigación damos mayor importancia a las innovaciones incrementales, por ser las más fáciles de crear en los talleres pirotécnicos, aunque no se descartan las radicales, considerando que éstas no se presentan con la frecuencia esperada para analizarlas más a fondo en el contexto de la producción artesanal de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

Méndez y Caravaca (1999) afirman que la aplicación de nuevos conocimientos o invenciones para mejorar los productos o los procesos productivos se ha convertido en una de las estrategias básicas para hacer frente a la crisis del modelo productivo anterior. De este modo, un número cada vez mayor de empresas se ven impulsadas por voluntad o necesidad, de adentrarse en una senda de innovación que suele verse limitada o potenciada en función de diferentes condiciones internas (los recursos disponibles y las motivaciones), así como externas (entorno competitivo, política de apoyo a la innovación, etc.). Los autores anteriores identifican dos formas de innovación, que parecen útiles para analizar los talleres artesanales de pirotecnia.

- a) La innovación de proceso, la más frecuente, que afecta tanto la forma de hacer u organizar el proceso productivo, como las actividades complementarias previas o posteriores. Su uso tiene como objetivo

reducir los costos, elevar la eficacia del trabajo realizado, mejorar su coordinación y flexibilidad y/o agregar un mayor valor añadido final.

- b) Las innovaciones de producto, tienen como objetivo abrir mercados y ampliar los ya existentes mediante la introducción de productos nuevos, la modernización de otros tradicionales, o la mejora de su calidad y diferenciación.

La innovación de proceso la podemos identificar en nuestro caso de estudio en las formas o los cambios que ha sufrido la organización de la cadena de producción, de comercialización o en la obtención de insumos, mientras que las innovaciones de producto pueden evaluarse mediante cambios en la forma o el diseño de los productos.

Para que las innovaciones se lleven a cabo se necesitan varios factores, uno de ellos es el aprendizaje. Si se aprende un oficio, la pirotecnia por ejemplo, por medio de la experiencia se adquieren habilidades, conocimientos y destrezas, y si el aprendizaje se produce en un conglomerado de talleres dedicados a la misma actividad, es muy probable que la producción pirotécnica en la localidad no parta de la acción individual de los artesanos, sino de procesos de aprendizaje colectivos que generan conocimientos acumulativos (Capello, 1999, en Ramiro 2001).

De esta manera identificamos, que las innovaciones se dan a partir del momento en que el proceso de aprendizaje es colectivo, porque así los actores pueden coordinar sus acciones en búsqueda de nuevo conocimiento para mejorar sus productos y/o buscar soluciones a distintos problemas. Lawson y Lorenz (1998) mencionan tres ideas centrales para explicar el aprendizaje colectivo entre un conglomerado de empresas.

- La primera idea es que el aprendizaje depende de algún conocimiento que se comparte entre el conglomerado de empresas/talleres, este conocimiento es mayormente tácito y es plasmado en las rutinas de organización y procedimientos.

- La segunda idea es que la generación de nuevo conocimiento dentro del conglomerado depende de la combinación de diversos conocimientos.
- La tercera, menos desarrollada que las primeras dos, afirma que los talleres/empresas pueden presentar dificultades al hacer efectivo el uso de nuevo conocimiento porque se enfrentan a la resistencia de hacer cambios en las rutinas de organización y procedimientos dentro de los cuales el conocimiento está plasmado.

El conocimiento codificado o explícito tiene lugar cuando se expresa por escrito, oralmente o se codifica en dibujos, programas de computadora u otros productos. El conocimiento tácito no es codificado y no se expresa oralmente, se puede adquirir sobre todo a través de una experiencia personal. Con frecuencia está incorporado a las rutinas de organización, o en las acciones de un individuo (Afuah, 1999).

Dependiendo del tipo de innovación que se haga, ya sea radical o incremental, creemos que es importante unir los dos tipos de conocimiento para resaltar sus cualidades. Afuah (1999) argumenta que realizar la mayoría de las actividades requiere ambos tipos de conocimiento. Por ejemplo, para realizar un artefacto pirotécnico un aprendiz puede observar, o le pueden explicar oralmente e incluso por escrito cómo es el proceso de fabricación; esto es conocimiento codificado. Sin embargo, hay ciertas cosas acerca de hacer un cohete que sólo se aprenden al hacer realmente el cohete. Es en este punto donde se generan las destrezas, habilidades e ingenio que cada artesano desarrolla y que le da un sello personal a su producto, por lo tanto es difícil de enseñar, y en ocasiones de comunicar.

Nonaka y Takeuchi (citado por Morales, 2004) proponen un modelo de construcción de conocimiento en el cual se analiza la dinámica de la innovación, mismo que se relaciona con nuestra investigación. En este sentido, los autores establecen que el conocimiento humano se crea y expande mediante la interacción social de los conocimientos tácitos y codificados.

Por lo tanto, existen cuatro formas de conversión del conocimiento que involucran a los mencionados: de tácito a tácito (socialización); de tácito a explícito (exteriorización); de explícito a explícito (combinación) y, finalmente, de explícito a tácito (interiorización).

- La socialización es un proceso que consiste en compartir experiencias, y por tanto, crear conocimiento tácito, así como habilidades técnicas. Un individuo puede adquirir conocimiento tácito directamente de otros sin usar el lenguaje, sino a través de la observación, la imitación y la práctica.
- La exteriorización es un proceso a través del cual se enuncia el conocimiento tácito en forma e conceptos explícitos (bajo la forma de metáforas, analogías, conceptos, hipótesis o modelos).
- La combinación es un proceso de sistematización de conceptos en el que se genera un sistema de conocimiento. La reconfiguración de la información existente que se lleva a cabo clasificando, añadiendo, combinando y categorizando el conocimiento explícito puede conducir a un nuevo conocimiento.
- La interiorización está relacionada con el “aprender haciendo”. Cuando las experiencias son internalizadas en la base de conocimiento tácito de los individuos a través de la socialización, la exteriorización y la combinación, en la forma de modelos mentales compartidos y *know-how* técnico, se vuelven activos muy valiosos (Nonaka y Takeuchi, citado por Morales, 2004: 63).

Los puntos anteriores refuerzan nuestra idea de que se necesitan los dos tipos de conocimiento (tácito y codificado) para crear innovaciones, incluso se pueden presentar combinaciones entre ellos, lo que permite obtener procesos más dinámicos en la etapa de aprendizaje. Por otra parte, los grupos de actores pueden adecuar procedimientos y técnicas no generadas en su territorio.

En el apartado anterior estudiamos las redes socioeconómicas desde el punto de vista de los vínculos fuertes y débiles. En este sentido, mencionamos que las redes se caracterizan entre otras cosas, por permitir la difusión de conocimiento

tanto tácito como codificado entre los actores, las cuales también dependen de la fuerza de los vínculos. Caravaca, González y Silva (2005) consideran que para la incorporación de las innovaciones y la dinamización de los territorios resultan imprescindibles las redes desarrolladas entre los diferentes actores, ya sean éstos empresariales o institucionales, pues intervienen directa o indirectamente en el funcionamiento de los talleres artesanales y en la movilización social, dado que aquéllas estimulan los procesos de cooperación, aprendizaje colectivo e innovación.

Más adelante analizaremos el funcionamiento de las redes en contextos como la generación de acción colectiva y capital social, pues es imprescindible que exista una conexión confiable entre los actores (básicamente en lo que respecta a los lazos de cordialidad y confianza entre las personas e instituciones). De esta manera incluimos otras dimensiones que operan en las redes socioeconómicas.

1.4 La cooperación de actores económicos: entre la acción colectiva y el capital social

Cuando hablamos de cooperación, nos referimos a un conjunto de personas organizadas en colectividad para llevar a cabo intereses comunes. De esta forma, para nuestra investigación abordamos dos conceptos estrechamente ligados, pero que investigándolos a fondo cada uno conserva matices muy particulares que nos ayudan a identificar características que pueden presentarse en nuestro caso de estudio, los conceptos de los que hablamos son: la acción colectiva y el capital social.

Para abordar la lógica de la acción colectiva acudimos a Mancur Olson (1971) quien muestra una forma diferente para explicar cómo la gente se une y participa en grupos, los postulados tradicionales afirman que la gente se reúne por instinto a pertenecer a un grupo, sin embargo este autor aborda otras posibilidades para pertenecer a un grupo como son los incentivos y ganar el respeto y prestigio dentro de una comunidad.

Olson explica diversas situaciones, una de las más interesantes consiste en la formación de los grupos, pues señala que si en un grupo hay demasiados miembros es más difícil tomar decisiones, por lo que un participante usualmente sabe que probablemente sus esfuerzos no tendrán mucho efecto en el resultado, pero que él será afectado por las decisiones tomadas en el grupo. Por lo tanto, la contribución de cada persona se volverá más pequeña a medida que aumenta el número de asistentes. Por estas razones a menudo las organizaciones recurren a grupos pequeños, formando comités, subcomités y pequeños núcleos de liderazgo.

Otro elemento que podemos encontrar en nuestro estudio de caso con respecto a la acción colectiva y la formación de asociaciones son los incentivos, es decir, ¿qué es lo que motiva a ciertas personas a pertenecer a un grupo? Existen los incentivos económicos, lo que motivaría a los actores a unirse y contribuir.

También encontramos los incentivos motivados por el deseo de lograr prestigio, respeto y amistad. En este sentido el análisis que hace Olson se ve reforzado, pues explica que la posición y aceptación social son bienes individuales y no colectivos, por lo que las personas asumen comportamientos racionales y egoístas.

La base para que se dé la acción colectiva es la cooperación, entendida como la colaboración entre personas para un mismo fin, en palabras de Olson el objetivo es obtener beneficios públicos. Anteriormente se mencionaron los incentivos para que las personas participen, sin embargo hay personas que no cooperan o su participación es insignificante y reciben el mismo beneficio de las que sí lo hacen, a este tipo de personas Olson las nombra *free riders* o “gorriones”. El problema radica cuando un grupo obtiene algún beneficio, y sabiendo que éste es de no exclusión habrá actores cuya presencia será imperceptible, y de todas formas, si se logra obtener el bien colectivo, él saldrá beneficiado aunque no participe.

Un elemento que vale la pena destacar es que Olson hace un acercamiento a nivel individual del actor, que califica de racional y egoísta, pues explica que éste

buscará obtener su mayor beneficio en tanto un ser individual; de igual forma a nivel colectivo, los individuos actuarán en nombre de sus intereses personales, pero buscando obtener un beneficio común, que por sí solos no hubieran podido alcanzar.

En nuestra investigación observamos las motivaciones de los productores pirotécnicos para organizarse en grupos. En este sentido, identificamos características como las que menciona Olson (incentivos para unirse a un grupo, los *free riders* o la aceptación social), así como otras que puedan presentarse en las asociaciones pirotécnicas de Zumpango. Todo depende de la dinámica y la interacción que haya entre los actores y las diferentes organizaciones tanto grandes como pequeñas.

El autor George Homans (citado por Olson, 1971) señala que el grupo pequeño ha mostrado mucha más durabilidad que el grupo grande. Por otro lado, el hecho de que los grupos pequeños sean más fáciles de formar no necesariamente indica que sus técnicas u organización sean más eficientes. En este sentido, podemos prestar atención a las problemáticas que presentan las organizaciones pirotécnicas de Zumpango, así como afinidades y diferencias entre los actores.

Continuando con la cooperación entre actores, encontramos un elemento clave para analizar la producción de la pirotecnia en San Pedro de la Laguna. En este caso hablamos del capital social, el cual se define como aquellas normas y redes que facilitan la acción colectiva para obtener un beneficio mutuo (Woolcock, 1999 en Pitarch, 2005).

Tomemos el ejemplo de un rompecabezas; éste tiene como objetivo formar una figura acomodando correctamente las partes de ésta, las cuales se encuentran en distintos pedazos o piezas. Es así cómo funciona el capital social, al menos desde un punto de vista particular, pues como hemos visto en los apartados anteriores, la aglomeración de talleres artesanales de pirotecnia no podría existir sin la cooperación, la confianza y la reciprocidad.

En la analogía identificamos el capital social con las piezas del rompecabezas, y su unión forma redes, innovaciones, acción colectiva y organización. De esta forma, el concepto se utiliza para determinar las posibilidades que tiene un grupo para conseguir una meta, en tanto que establece relaciones para poder cumplirlas.

Es difícil tener una definición clara del concepto, ya que diversos autores tienen diferentes perspectivas acerca de lo que es el capital social, aunque la mayoría coincide en que el capital social se forma a partir de la confianza, la reciprocidad y la cooperación. Particularmente, una de las definiciones que encaja mejor y es pertinente para el estudio de caso es la de James Coleman (1990) quién menciona que el capital social se encuentra tanto en el plano individual como en el colectivo:

- a) El plano individual se refiere al grado de interacción social de un individuo y a su red de contactos sociales, lo que implica relaciones y expectativas de reciprocidad y comportamientos confiables mejorando la eficacia privada.
- b) El plano colectivo desarrolla las mismas características pero en entornos más grandes, por ejemplo una comunidad donde siguen normas tácitas de preocupación por los demás o de no agresión, de esta forma el capital social estaría formando un orden público.

En este caso, encontramos similitudes entre las definiciones de Coleman y Olson, pues distinguen el comportamiento de los actores para ubicarlos en contextos públicos y privados. De este modo, las definiciones reflejan no solo las motivaciones u objetivos de los actores para formar capital social o acción colectiva, sino que además parten de la esfera individual y colectiva para demostrar que más allá del bien común, el interés personal se presenta como una cualidad inherente del ser humano.

Para analizar el capital social entre los artesanos de pirotecnia de Zumpango, hay que tomar en cuenta las formas de trabajo e intercambio imperantes en los talleres artesanales, ya que si la cadena de producción se comparte entre varios actores,

las relaciones de cooperación y las redes aseguran el mejor funcionamiento de un grupo.

Algunos aspectos importantes de los que se nutre el concepto incluyen la familia, la escuela, el comportamiento local de empresas e instituciones tanto públicas como privadas. De esta forma, el análisis no sólo se limita a la organización de los talleres de pirotecnia como si fuera un elemento aislado, para entender el proceso de construcción de capital social, debemos estudiar el total de la comunidad y no sólo a los artesanos, ya que sin el apoyo y cooperación de la comunidad probablemente la aglomeración de talleres artesanales no hubiera sido posible.

El tener relación con personas que se desenvuelven en otros círculos o tener un número importante de contactos es de suma importancia, al igual que el conocimiento que una persona adquiere, por ejemplo, un artesano que es reconocido por la forma de elaborar sus productos, y al mismo tiempo conoce a personas que le faciliten comercializar sus productos en mercados diferentes, permitiría que fuera reconocido más allá del ámbito local. De esta forma, se vuelve importante no sólo lo que un individuo conoce, si no a quién conoce, ya que de esta manera el capital social de la persona aumenta y mejora su posición en las relaciones individuales.

Las características mencionadas en este apartado permiten entender cómo funciona el capital social y cómo contribuye al mejoramiento de las relaciones entre los actores. Por otra parte, debemos dejar claro que el capital social no sólo se da entre los artesanos, pues éstos representan una porción del engranaje que se requiere para explicar las dinámicas del capital social, como sugiere implícitamente el concepto, nos referimos a cuestiones relacionales entre la actividad económica llevada a cabo por los artesanos y los miembros de la comunidad, así como de la interacción con el gobierno local, las asociaciones, y las empresas, lo que ayuda a cumplir objetivos comunes y dar coherencia a la producción pirotécnica de San Pedro de la Laguna. De esta forma, el enfoque interdisciplinar del capital social proporciona herramientas para entender la

influencia de los procesos de carácter social en los resultados económicos de un determinado territorio (Pitarch, 2005).

1.5 Instituciones como mediadoras de actividades económicas

En el desarrollo de la presente investigación hemos visto cómo las interrelaciones entre los actores y la acción colectiva permiten el desarrollo de innovaciones y permiten que los actores se unan en pro de intereses tanto individuales como colectivos, en este sentido las instituciones son un ejemplo claro de ello.

Para Scott (1995) las instituciones son estructuras de tipo cognitivo, normativo y regulativo, en donde sus actividades proporcionan estabilidad y significado al comportamiento social. Las instituciones trabajan en función de la cultura, las estructuras y las rutinas, por lo que operan en diversos niveles de jurisdicción. Pero las instituciones por sí solas no son las que otorgan coherencia y significado al comportamiento social, pues los actores también influyen en el comportamiento y dirección que pueden tomar las instituciones.

El Estado cumple un papel fundamental, porque es quien proporciona legitimidad a las instituciones, ya sea a nivel nacional, estatal o local; asimismo pueden existir instituciones privadas que contribuyan al desarrollo de una actividad económica, dotando a los actores de infraestructura o capacitación. Realmente lo que importa no es tanto la naturaleza de las instituciones en función de si son gubernamentales o no, si no el hecho de que éstas pueden influir en el cambio de reglas y acuerdos que impidan o promuevan el desarrollo económico de una región o comunidad.

Las instituciones tienen un papel central en el desarrollo de una actividad económica, ya que es el ámbito en el cual los agentes económicos y sociales tienen acceso a los recursos y pueden reforzar su potencial de ingresos. En este sentido, a las instituciones locales se les ha asignado la tarea de apoyar a las personas frente al impacto de cambios en la economía, y de encontrar nuevas

maneras de mejorar sus modos de vida a través del acceso a recursos y empleos. A nivel local, las instituciones constituyen las instancias mediadoras que vinculan las políticas nacionales y regionales con los actores locales (Appendini y Nuijten, 2005).

En cuestiones sobre la construcción de las instituciones y las bases que permiten su funcionamiento Scott (1995) explica que hay tres pilares sobre los cuales se pueden estudiar las instituciones:

- a) El pilar regulativo, se distingue por la importancia que se da a los procesos normativos explícitos: reglas, arreglos y castigos al incurrir en actividades que no son las adecuadas. En esta idea, los procesos regulativos implican la capacidad de establecer reglas y cuando es necesario manejar las sanciones. Estos procesos regulativos pueden operar a través de la difusión de mecanismos informales (avergonzar, rehuir) o formales (policía, tribunal).
- b) En el pilar normativo, trata de determinar las normas y valores, así como el modo de hacer las cosas. En este sentido, las normas definen los medios legítimos para seguir cualquier fin. Igualmente el pilar normativo supone un importante vehículo para la definición y promulgación de reglas.
- c) El pilar cognitivo, se relaciona con los símbolos (palabras, señas y gestos) que tienen efecto por la conformación de significados a los que atribuimos objetos y actividades. Los significados surgen de la interacción y son mantenidos y transformados, es decir, surge la interpretación subjetiva del actor. Por lo que la concepción cognoscitiva de las instituciones enfatiza el rol jugado de los significados y la interpretación implícita entre los actores.

Cuadro 3. Los Tres Pilares De Las Instituciones

	Regulativo	Normativo	Cognoscitivo
Base de la conformidad	Conveniencia	Obligación social	Dado por hecho
Mecanismos	Coactivo	Normativo	Mimético
Lógica	Mediación	Oportunidad	Ortodoxia
Indicadores	Reglas, Leyes, sanciones	Certificación, Acreditación	Predominio, isomorfismo
Base de la Legitimidad	Legalmente sancionado	Moralmente gobernado	Culturalmente sostenido, conceptualmente corregido

Fuente: Scott (1995)

Los tres pilares ofrecen perspectivas particulares, así el pilar de la regulación hace énfasis en la conformación de reglas, el pilar normativo destaca la idea de una profunda base moral, mientras que el pilar cognitivo trabaja a partir de la construcción social para definir una situación.

Analizar los componentes de las instituciones sugiere acudir tanto a los aspectos económicos como sociales, sin embargo necesitamos de más elementos para saber cómo se forman éstas. En el caso de San Pedro de la Laguna, se han identificado algunas instituciones/dependencias gubernamentales a distintos niveles que tratan de regular el uso de explosivos, así como la actividad económica de la pirotecnia.

Los empresarios están entre los protagonistas principales en la construcción de instituciones, actúan individualmente o en gremios organizados (Helmisng y Ellinger, 2012). En el estudio de caso se ha identificado la asociación: Unión de Productores Artesanos de Zumpango, la cual fue creada por iniciativa de los productores de pirotecnia y cuenta con una estrecha relación con el gobierno local.

En este sentido, los patrones de interacción dependen del desarrollo histórico acumulado en un territorio y las organizaciones e instituciones son producto de estas interacciones. Es decir, mientras mayor sea la cohesión entre los habitantes ya sea por aspectos históricos de pertenencia, identidad y desarrollo de la

comunidad, así como una sólida cooperación, habría mayores probabilidades de formar organizaciones, permitiendo una fuerte relación con las instituciones locales.

Por otra parte, la construcción de instituciones se basa en procesos de aprendizaje de los actores participantes. Helmsing y Ellinger (2012) mencionan que las instituciones son rígidas e intercaladas. En este sentido, nuevas instituciones se apoyan en otras instituciones diseñadas previamente. Tal y como lo menciona Nelson y Winter (citado por Helmsing y Ellinger, 2012 pp.75) “Las instituciones de hoy están basadas en las instituciones de ayer, tal como las instituciones de mañana estarán basadas en las de hoy”.

Helmsing y Ellinger (2012) señalan que estos procesos son producto de luchas entre grupos sociales que afectan la estructura social de derechos y obligaciones y dan oportunidad a cambiarlas. Por otra parte, el Estado juega un papel central en los procesos de construcción de nuevas instituciones, no por ser un actor directo y activo, sino porque es una fuente clave de legitimidad.

En nuestro caso de estudio, observamos que el gobierno local es el que se encarga de tener constante comunicación con los talleres pirotécnicos. De esta manera, se han desarrollado propuestas para crear la escuela de pirotecnia y reubicar los talleres artesanales en zonas más seguras. Los gobiernos estatales también ejercen un papel importante e incluso llegan a ser los agentes idóneos para realizar políticas regionales.

En la actividad pirotécnica del Estado de México, son muchos los municipios en donde sus habitantes realizan este oficio, debido a dicha situación el gobierno creó a través de la Secretaría de Seguridad Ciudadana el Instituto Mexiquense de la Pirotecnia, el cual se encarga de impartir campañas de capacitación para el uso adecuado de juguetería pirotécnica, también apoya a los artesanos a obtener permisos ante la autoridad federal y provee asesoría legal en caso de tener algún incidente con los diversos órganos de gobierno reguladores de la materia, entre

otras funciones. Esto nos habla de una organización no sólo a nivel local, sino también regional.

Las instituciones forman parte fundamental de las estructuras que regulan las interacciones entre actores sociales. Investigar la interrelación de las instituciones con el gremio pirotécnico de San Pedro de la Laguna ayuda a entender si existen factores que contribuyen al mejoramiento o limitación de la actividad pirotécnica.

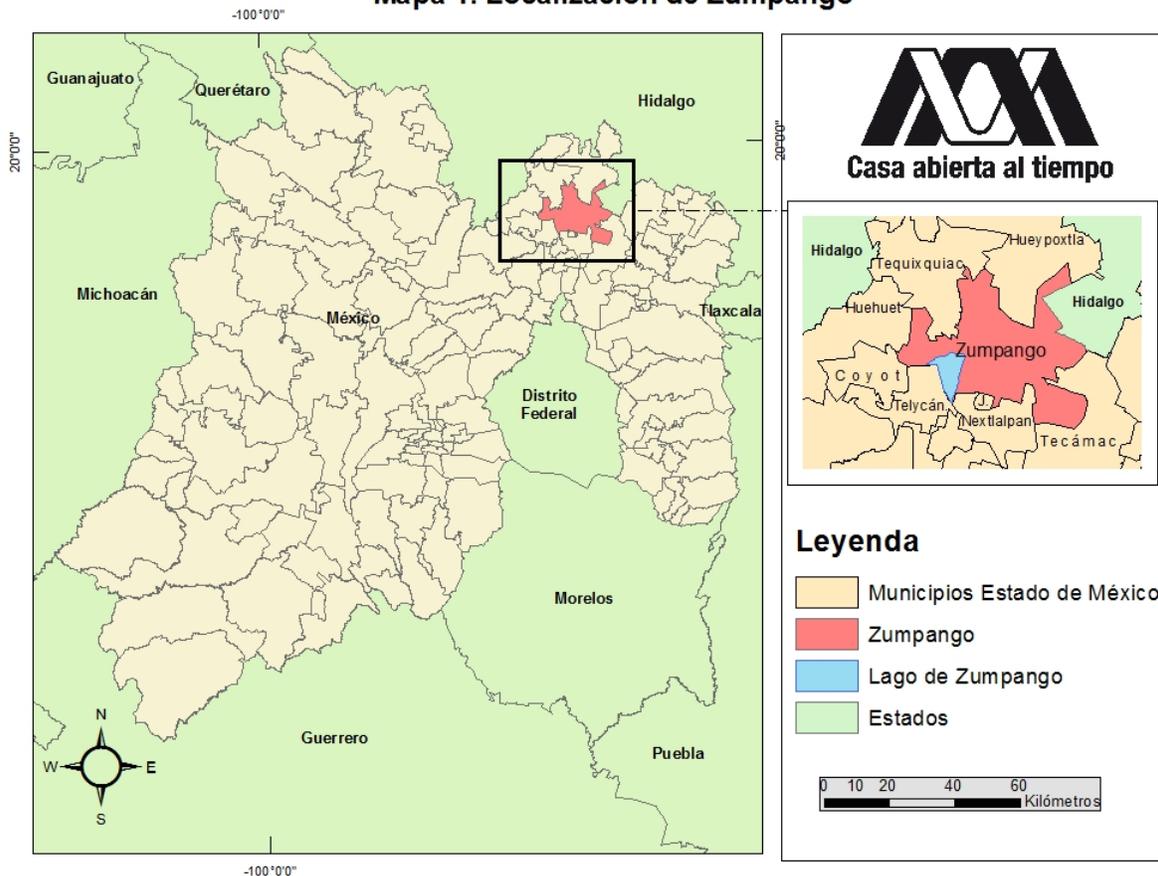
Capítulo 2. Pirotecnia en San Pedro de la Laguna, municipio de Zumpango. Contexto histórico y socioeconómico

Los temas abordados en el presente capítulo están dirigidos a mostrar el panorama socio-territorial de Zumpango en dos escalas. Por un lado la escala regional, nos ayuda a entender de qué manera factores como la relación que tiene el municipio con la Zona Metropolitana de la Ciudad de México ha cambiado las dinámicas socioeconómicas de los habitantes del municipio, sobre todo en el papel que juegan los habitantes de Zumpango que son residentes *commuters*, pues deciden desplazarse a la Ciudad de México y los municipios conurbados por cuestiones laborales, académicas o de ocio.

Por otro lado, la escala local nos permite comprender cómo es que la adaptación a dichos factores moldean el territorio como consecuencia de decisiones gubernamentales que favorecen una integración cada vez más fuerte con la metrópoli. Al mismo tiempo, el proceso de periurbanización genera un territorio de pluriactividades diseñadas para satisfacer las necesidades de los habitantes tanto a nivel local como regional, generando un proceso de formación y/o declive de otras actividades por los constantes cambios de uso de suelo.

Si bien, la actividad pirotécnica no influye directamente en el crecimiento poblacional que ha experimentado Zumpango, es importante mencionar que debido a la reconfiguración de actividades económicas por el desarrollo de la periurbanización, se modificó el modo de vida de gran cantidad de población originaria del municipio. Por lo que al menos en San Pedro de la Laguna, esto contribuyó al fortalecimiento de la artesanía pirotécnica como medio de subsistencia.

Mapa 1. Localización de Zumpango



Fuente: Elaboración Propia

De esta manera, el primer apartado muestra la trayectoria histórica del municipio de Zumpango desde principios del siglo XX hasta nuestros días, teniendo como principal referencia las “Obras del Desagüe de la Ciudad de México” momento en el que se establece una relación directa y constante con la capital del país, no sólo por la obra hidráulica, sino por el tren que se construyó a un lado de esta, el cual permitió el transporte de personas, bienes y servicios. También señalamos la importancia que tuvo Wenceslao Labra, gobernador del Estado de México de 1937 a 1941, beneficiando al municipio en materia de infraestructura y con programas dirigidos a la agricultura.

La segunda parte del capítulo analiza el aumento poblacional de Zumpango, debido sobre todo, por la importante construcción de fraccionamientos de interés social en el municipio. En este caso, se mantiene una relación desigual que subordina al municipio a aceptar las condiciones que impone la cercanía de la Ciudad de México reproduciendo una relación centro-periferia. Prácticas cotidianas como la movilidad, las actividades productivas y el rápido crecimiento demográfico están reconfigurando un territorio que ha tenido la imperiosa necesidad de adaptarse a los embates sistémicos de la urbanización.

El siguiente apartado estudia los sectores económicos existentes en el municipio. Pues Zumpango se encuentra en una transición en la que el sector manufacturero y la tercerización de la economía son cada vez más importantes y aunque el crecimiento de estas actividades haya significado la reducción de la actividad agropecuaria, ésta sigue siendo una de las actividades económicas más importantes de la región.

El último apartado del capítulo se apoya tanto del contexto histórico como socioeconómico, para explicar algunos aspectos que hicieron que San Pedro de la Laguna se consolidara como una localidad especializada en la fabricación, venta y distribución de fuegos artificiales. En el desarrollo del apartado, incluimos citas de artesanos para entender el proceso de desarrollo de la pirotecnia en los últimos 35 años. Por otra parte, mencionamos algunos eventos y los concursos en los que han participado los artesanos de San Pedro de la Laguna, con lo cual han ganado reconocimiento dentro de la escena pirotécnica nacional como internacional.

2.1 Recuento histórico. Zumpango a partir del Siglo XX.⁴

El municipio de Zumpango ha tenido momentos importantes a lo largo de su historia, sin embargo para nuestra investigación nos enfocamos en los cambios

⁴ Este apartado fue elaborado con la ayuda del Cronista municipal de Zumpango Alejandro Ramírez Curiel, quien nos relató el proceso histórico del municipio a partir del año 1900, enriqueciendo la investigación con información muy valiosa. Debido a que el ayuntamiento no cuenta con archivo histórico, las aportaciones del Señor Ramírez fueron indispensables para concluir el apartado.

ocurridos dentro del territorio desde los primeros años del siglo pasado, ya que en este periodo es donde consideramos han ocurrido los cambios más significativos para la investigación.

Dentro de las transformaciones más importantes que sucedieron en Zumpango están las generadas por el proyecto “**Obras del Desagüe del Valle de México**”⁵, inaugurado en el mes de Marzo de 1900 por el entonces presidente de la República Porfirio Díaz. El proyecto a cargo del ingeniero Luis Espinoza tenía como finalidad evitar las inundaciones y recibir las aguas sucias y los residuos de la Ciudad de México y conducirlos fuera del valle.

La construcción del desagüe comprendía tres importantes obras: un canal de 47 kilómetros que conecta a la Ciudad de México con Zumpango, un túnel de 13 kilómetros entre Zumpango y Tequixquiac y un tajo de desemboque de 2,500 metros que se une con el río Tequixquiac.

Conforme avanzaba la obra, se tendieron rieles en la parte izquierda del canal de desagüe para un ferrocarril de vía angosta, el cual servía para transportar a trabajadores, herramientas, maquinaria y diversos materiales como cal, piedra, ladrillos, etc. En la estación de Zumpango se construyeron los talleres generales, por lo que muchas personas del municipio se empleaban ahí, mientras que otras trabajaban en la construcción del túnel.

Al concluir el proyecto del D.V.M., el Gobierno Federal determinó que el ferrocarril iniciara labores públicas, poniendo en servicio 6 locomotoras y 5 vagones que proporcionaban tres clases de servicios: uno de carga, uno de pasajeros y otro mixto. En la Ciudad de México la estación se ubicaba en San Lázaro y su terminal se encontraba en Progreso, Hidalgo.

Hasta Enero de 1931 el ferrocarril D.V.M. fue administrado por el Gobierno Federal, posteriormente se dieron dos concesiones, una a Abundio Gómez quien la devolvió por insolvencia económica y la segunda fue para los propios trabajadores. Finalmente la Cooperativa del D.V.M. encargada de operar el

⁵ En adelante D.V.M.

ferrocarril se declaró en huelga por falta de capital, esta situación provocó que el ferrocarril paralizara totalmente sus actividades el 18 de Septiembre de 1942. Posteriormente la Secretaria Nacional de Economía canceló la concesión el 28 de Julio de 1944.

A partir de 1930 los procesos sociales y geofísicos como el crecimiento acelerado de la población, la extracción de agua de los mantos freáticos, el asentamiento del terreno y el hundimiento diferencial, ocasionaron que la Ciudad de México volviera a padecer de constantes inundaciones por lo que todo el sistema de drenaje tuvo que ser reestructurado.

La solución consistió en aliviar el gasto que soportaba el túnel de Tequixquiac mediante la construcción de un segundo túnel con una longitud de 11 kilómetros. Este nuevo túnel de Tequixquiac desemboca en la barranca de Acatlán, Hidalgo y su construcción comenzó en 1937. Muchos de los pobladores de Zumpango que habían trabajado en la construcción del primer túnel, o que perdieron su empleo por el desmantelamiento del ferrocarril D.V.M. se emplearon en la obra, la cual concluyó en 1954.

La construcción del D.V.M., el primer y segundo túnel y la operación del ferrocarril contribuyeron a fomentar el desarrollo del municipio, por esta razón Zumpango experimentó un considerable movimiento económico y social durante la primera mitad del siglo XX.

Fotografía 1. Construcción del Gran Canal del Valle de México



Fuente: Sistema de Aguas de la Ciudad de México, 2012

Por otro lado, con el desmantelamiento del ferrocarril del D.V.M. en 1945, el inmueble que se construyó en Zumpango para dar mantenimiento al tren permaneció desocupado. Posteriormente el gobierno federal vendió la propiedad al Estado de México, quien a su vez la enajenó a diversos empresarios. Finalmente las instalaciones fueron ocupadas por la fábrica textil llamada “la Hortensia” iniciando operaciones en 1946. Dicha Fábrica se componía de un departamento de tejido, adaptándose después para construir otros departamentos complementarios como: tintorería, estampado y acabado. La fábrica localizada en la cabecera municipal garantizó el empleo a buena parte de los habitantes de Zumpango.

Por su parte, el gobernador del Estado de México **Wenceslao Labra**, quien era originario de Zumpango, contribuyó significativamente al desarrollo del municipio fungiendo en el cargo, de 1937 a 1941. Una de las acciones más importantes que realizó el gobernador Labra, fue apoyar a los obreros y campesinos. En Zumpango fundó una fábrica de mosaico que proporcionaba material a casi todas las

escuelas del Estado de México y los edificios públicos como palacios municipales, lo que generaba trabajo e ingresos para el ayuntamiento. De igual forma impulsó la creación de escuelas, instauró el primer sistema de agua potable para la Región de Zumpango⁶ y se dio a la tarea de facilitar varios pozos de riego en localidades como San Sebastián, Buenavista, San Pedro, etc. con la finalidad de ayudar a los campesinos a irrigar sus cosechas con el agua que se extraía durante su gestión.

Se pavimentó el tramo de la carretera Zumpango-Los Reyes Acozac, instauró la base militar de Santa Lucía, también colaboró con diversos grupos de campesinos del distrito de Zumpango para que obtuvieran parcelas ejidales. Por otra parte, ayudó a los campesinos que no eran ejidatarios, entregándoles la colonia Primero de Mayo, y además proporcionó una hectárea de terreno a cada uno para que pudieran subsistir sembrando esas tierras.

Cuando decayó el ferrocarril y terminaron las obras del segundo túnel del D.V.M. muchos trabajadores se quedaron sin empleo y fueron a la Ciudad de México a trabajar en diversas obras materiales como peones, albañiles, obreros, entre otros oficios dentro de la rama de la construcción.

El municipio de Zumpango se ha caracterizado por tener pocas industrias, las más importantes como la Hortensia y la fábrica de azulejos han dejado de funcionar por distintas razones y los conflictos por la tierra y el abastecimiento de agua provocaron que gran cantidad de personas se ocuparan en otras actividades fuera del municipio.

Actualmente en Zumpango existen diversas fábricas en distintas localidades, pero la gente ha preferido trabajar en la Ciudad de México y la zona metropolitana. Este proceso comenzó a notarse en la década de los años setenta cuando los campesinos dejaron de sembrar sus tierras y paulatinamente fueron edificando casas en esos terrenos. De igual forma, la mayoría de los ranchos que existían en

⁶ También conocida como la XVI Región de Zumpango. Comprende los municipios de Apaxco, Hueypoxtla, Jaltenco, Nextlalpan, Tequixquiac, Tonanitla y Zumpango, es una de las zonas con mayor crecimiento poblacional en el Estado de México. Tiene una superficie 8305 km² y ocupa el 12.8% del territorio de la entidad.

Zumpango poco a poco fueron desapareciendo para convertirse en fraccionamientos, lo que generó el desplazamiento de las actividades agrícolas hacia las afueras de la cabecera municipal.

Los cambios más acelerados que experimentó Zumpango se presentaron en las dos últimas décadas del siglo pasado. En este sentido, para 1980 el número de casas seguía aumentando, principalmente en la cabecera municipal. La actividad comercial aumentó a partir de 1990 cuando un buen número de casas en el centro de Zumpango comenzaron a edificar locales. En los últimos años, el municipio ha aumentado considerablemente su actividad comercial, por lo que tiene un área de influencia muy importante generando que municipios cercanos lo visiten para abastecerse de productos⁷.

El crecimiento urbano ha provocado que la población se encuentre vinculada económica y funcionalmente con otros municipios, actualmente se mantiene un constante flujo de mercancías, personas, bienes y servicios con los municipios de Naucalpan, Tlalnepantla, Atizapán, Tultitlán, Ecatepec, Cuautitlán, Tizayuca y el Distrito Federal⁸.

En 2008 la distribución de la población se presentaba de manera dispersa dentro del municipio, el 75% de la población se concentró en solo cinco localidades, Zumpango de Ocampo, San Juan Zitlaltepec, San Bartolo Cuautlalpan, Santa Lucía y San Sebastián, distribuyéndose el resto en comunidades rurales. El uso habitacional tiene una superficie de 2,618 hectáreas, que presentan el 96.77% del área urbana. Esta superficie se encuentra combinada con comercios, servicios y equipamiento, mientras que en las áreas periféricas se presentan usos habitacionales y agropecuarios.

⁷ Modificación del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Zumpango

⁸ *Ibíd.*

Mapa 2. Uso de suelo en Zumpango



Leyenda

- | | |
|--|---|
|  "Base Aérea Militar No. 1" Santa Lucía |  San Bartolo Cuautlalpan |
|  Laguna de Zumpango |  San José de la Loma |
|  Uso agropecuario |  San Juan Zitlaltepec |
|  Pastizal |  San Sebastián |
| Zona urbana |  Santa María Cuevas |
|  Arbolada los Sauces |  Santa Lucía |
|  Colonia Lázaro Cárdenas del Río |  Villas de la Laguna |
|  Colonia Santa Lucía |  Zumpango de Ocampo |
|  Fraccionamiento la Trinidad | |
|  Paseos de San Juan | |

Fuente: Elaboración propia

El comercio representa una de las actividades más importantes en el municipio por su gran influencia en la región; en 1995 solo se contaba con un mercado público municipal y un tianguis, actualmente existe un centro comercial que incluye

un cine y tiendas departamentales, estos elementos incorporan una superficie de 23 hectáreas, la mayoría de los equipamientos de cobertura regional se concentran en la cabecera municipal⁹.

A pesar de los cambios mencionados, Zumpango ha mantenido la actividad agrícola desde el siglo pasado hasta la fecha, no obstante el crecimiento de la población y las diferentes obras de infraestructura han provocado un cambio radical en el paisaje, esto ha generado presión sobre los recursos naturales que paradójicamente abundaban todavía a principios del siglo XX.

2.2 Crecimiento urbano de Zumpango en relación con la Zona Metropolitana de la Ciudad de México

Para analizar el crecimiento urbano de Zumpango, debemos tener una visión amplia y movernos a una escala regional para comprender los procesos que hacen al municipio parte de la Zona Metropolitana del Valle de México¹⁰, de esta forma logramos explicar con mayor precisión las diferentes transformaciones que ha experimentado el municipio en los últimos años.

Para estudiar la expansión de la zona metropolitana, se recurre frecuentemente a las tasas de crecimiento demográfico, que hasta 1970 fueron superiores al 5 por ciento anual, lo que significa que la de la población se duplicó cada diez años. Las altas tasa de crecimiento se debieron tanto al crecimiento natural como al social,¹¹ es decir, altas tasa de fecundidad junto con tasas decrecientes de mortalidad coexistieron con elevadas tasas de inmigración desde las zonas rurales. Después de la década de los setenta se notó una desaceleración en el ritmo de crecimiento, situación que se hizo evidente durante las décadas de los ochenta y noventa. (Gracia, 2004).

⁹ Modificación del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Zumpango

¹⁰ En adelante ZMVM

¹¹ El crecimiento natural de una población resulta de la diferencia entre el número de nacimientos y el número de defunciones registrados en un año o periodo. Por otro lado, el crecimiento social o saldo migratorio se obtiene de la diferencia entre las entradas (inmigrantes) y las salidas (emigrantes) de un año o periodo en una población.

En este sentido, Gracia (2004) explica que la falta de correspondencia entre las tasas de crecimiento demográfico (a la baja) y el porcentaje de la mancha urbana (en crecimiento) puede relacionarse tanto en la forma de ocupación del suelo como en la movilidad metropolitana. Lo anterior se refleja en procesos aparentemente contradictorios: disminución de la población dentro de las principales delegaciones del Distrito Federal (Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc y Benito Juárez) y el crecimiento de la ciudad por la expansión de la periferia en municipios del Estado de México.

En nuestro caso de estudio, el municipio de Zumpango se integra a la zona metropolitana en 1990¹², para este año se registró una población de 71 mil habitantes, y para el año 2000 la cifra ascendió a los 99 mil habitantes, teniendo una tasa de crecimiento media anual de 3.4 por ciento. En la siguiente década, estas cifras siguieron aumentando drásticamente, ya que en el año 2010 se contabilizaron más de 159 mil personas con una tasa de crecimiento medio anual del 4.7 por ciento¹³, lo que significa que en 20 años se duplicó el número de residentes en el municipio.

Las consecuencias que puede tener el crecimiento de la Ciudad de México en un ambiente geográfico de periurbanización son diversas, pues el Distrito Federal despliega su influencia sobre los espacios circundantes, penetrando las zonas rurales, al crear relaciones complejas y asimétricas entre ambos territorios. En este sentido, en Zumpango las actividades secundarias y terciarias son más importantes hoy en día que hace 30 o 40 años, actualmente la población ocupada en actividades **no primarias** es del 93 por ciento¹⁴.

Parte de esta situación se debe a los numerosos fraccionamientos construidos en zonas donde se encontraban ranchos y cultivos. Como consecuencia, se pone en riesgo la permanencia de la actividad agrícola y el manejo adecuado de los recursos naturales, un ejemplo de ello es la veda que existe hace más de 50 años

¹² Junto con Zumpango se integran a la ZMVM los municipios de Acolman, Atenco, Jaltenco, Melchor Ocampo, Nextlalpan, Teoloyucan, Tepetzotlán, Texcoco y Tultepec. (INEGI 1992, citado en Gracia, 2004)

¹³ Delimitaciones de Zonas metropolitanas, INEGI, 2010

¹⁴ Modificación del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Zumpango

para la perforación de pozos de agua en la región inmediata a la población de Zumpango¹⁵. Sin embargo las empresas inmobiliarias compran los ranchos que cuentan con pozos, lo que permite explotarlos para construir fraccionamientos¹⁶.

La desconcentración de las industrias en el Distrito Federal y su establecimiento y proliferación al norte del Estado de México, es otro motivo que promueve el crecimiento demográfico de Zumpango, en este sentido a lo largo de la autopista México – Querétaro y sobre los municipios de Cuautitlán, Cuautitlán Izcalli, Tultitlán y Tlalnepantla se pueden observar diversos parques industriales, que contribuyen a la movilidad del 90.84% de la población de Zumpango que se ocupa en actividades industriales, mientras que el 9.16% se emplea dentro del municipio¹⁷. Lo anterior conduce a la presencia creciente de población itinerante, usuaria pero no residente de la Ciudad de México.

Por otra parte, la ZMVM históricamente ha construido su sistema de drenaje al norte de la ciudad, por ende la Laguna de Zumpango funciona como receptora de estas aguas. Las obras que tienen mayor impacto en la vida cotidiana de los zumpanguenses son dos:

- a) La construcción del emisor poniente, cuyos túneles captan las aguas de los ríos Tlalnepantla, San Javier y Tepotzotlán que son vertidas en el río Cuautitlán, la Laguna de Zumpango y Nochistongo.
- b) El Gran Canal de Desagüe del Valle de México, que adoptó un sistema combinado que recibe agua pluvial, residual e industrial en un mismo conducto.

Las obras mencionadas contribuyeron al saneamiento de la ciudad, incluso evitaron de manera parcial inundaciones. Sin embargo, la Laguna de Zumpango sufrió fuertes transformaciones al ser desecada, reconstruida y convertida muy probablemente en un objeto de paisaje artificial con el objetivo de dar paso al Gran Canal. (Maldonado, 2005).

¹⁵ Registro público de derechos de agua, CONAGUA

¹⁶ Cronista municipal de Zumpango

¹⁷ Modificación del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Zumpango

Por otra parte, si tomamos en cuenta que el emisor poniente proviene del Distrito Federal y de municipios conurbados como lo son; Naucalpan, Atizapán, Cuautitlán, Cuautitlán Izcalli, Tepetzotlán, Teoloyucan, entre otros que concentran grandes zonas industriales y un gran número de habitantes, y cuyos residuos paran en la laguna de Zumpango, podemos advertir el daño ecológico en el ecosistema. Tan solo en 2013 miles de aves murieron por la alta toxicidad del agua, al igual que un gran número de peces, situación que de no ser tomada en cuenta, podría generar un padecimiento grave de salud entre la población ribereña a la laguna (Barrera, 2013).

2.3 Principales actividades económicas.

Las vastas extensiones de terreno en comparación con la cantidad de habitantes, permitía que existieran grandes zonas de producción agropecuaria, entre las que destaca el maíz, la alfalfa y la leche de bovino. Por otra parte, los recursos que proveía la laguna de Zumpango como la pesca y la recolección de plantas que crecían en el borde del lago complementaban las necesidades de las familias ribereñas.

El siguiente cuadro muestra la distribución de la población económicamente activa (PEA)¹⁸ en Zumpango, donde se observa la disminución de personas que trabajaban o buscaban trabajo en el sector primario, mientras que el sector secundario y terciario ha ido aumentando de manera significativa en los últimos 30 años.

¹⁸ La PEA contabiliza a las personas de 12 años o más que se han integrado al mercado de trabajo o bien buscan empleo en la semana de referencia en que realiza un censo o conteo.

Cuadro 4. PEA por sector en Zumpango, 1970-2000

Sector	1970	%	1980	%	1990	%	2000	%
Primario	3,043	34.4	2,872	18.87	2,426	12.55	2,367	7.13
Secundario	2,698	30.5	4,757	31.25	8,166	42.26	13,869	41.77
Terciario	2,052	23.2	3,400	22.34	7,670	39.7	16,057	48.35
No especificado	1,053	11.9	4,191	27.54	1,060	5.49	914	2.75
Total	8,846	100	15,220	100	19,322	100	33,207	100

Fuente: Modificación del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Zumpango

La geografía humana y la economía están repensando “lo rural”, precisamente porque los cambios en la movilidad de las personas, la reconfiguración de actividades económicas y el cambio de las funciones de espacios tradicionalmente “no urbanos” hace que los territorios ya no encajen con las categorías convencionalmente aceptadas¹⁹ (Arias, 2002. En Ruiz y Delgado, 2008).

En este sentido, la **Periurbanización** se utiliza para explicar las transformaciones de la hibridación entre lo urbano y lo rural, provocadas por la extensión continua de la ciudad y la absorción paulatina de los espacios agrarios que la rodean (Ávila, 2009). Dicho proceso evidencia de manera cada vez más frecuente la existencia de un espacio fragmentado y disperso, con zonas bajo usos distintos, en donde se conservan zonas tradicionales y por otro lado se construyen áreas industriales, comerciales y administrativas. (Monclús, 1996, en Ávila, 2009).

Al analizar el crecimiento poblacional, nos damos cuenta cómo las grandes cantidades de personas que llegan al municipio demandan nuevos mercados laborales, infraestructura y servicios, dando lugar a la construcción de

¹⁹ Los indicadores convencionales como densidad de población, el tamaño de la localidad, el peso de las actividades primarias. Son nociones que ya no son suficientes para entender las dinámicas rurales actuales, que incluyen temas como espacios de transición entre lo urbano y lo rural y el estudio de las periferias urbanas. (Ruiz y Delgado, 2008)

fraccionamientos, centros comerciales y diversas tiendas que, en el peor de los casos, ahora ocupan zonas donde antes se encontraban ranchos; y aunque la oferta de estos servicios aún no es especializada en el municipio, la economía sigue diversificándose, aumentando las **pluriactividades en el territorio** que se configuran no sólo por la influencia de la ZMVM, sino que también se relaciona geográfica y económicamente con el Valle del Mezquital²⁰, pues esta zona es una de las más importantes en cuanto a la producción de alimentos.

El hecho de encontrarse dentro de la ZMVM pero sin consolidarse como un centro urbano económicamente fuerte, hace que los habitantes de Zumpango tengan que cambiar sus prácticas socioeconómicas y territoriales; de esta forma el presente apartado muestra el desarrollo de tres sectores de la economía en el municipio permitiendo un mayor análisis en las actividades agropecuarias, ya que la mayor parte de la población había subsistido realizando este trabajo.

Posteriormente analizamos las actividades manufactureras, las cuales no tienen gran influencia dentro del municipio, obligando a la población a buscar trabajo fuera de éste; por último mostramos las actividades relacionadas con el sector terciario, que si bien la mayoría no son especializadas, han tomado gran relevancia en los últimos años.

2.3.1 Actividades agropecuarias

Con la presencia de la laguna de Zumpango y su transformación a lo largo del tiempo, se podría pensar que la actividad agrícola fue una de las beneficiarias de este cuerpo de agua, sin embargo la historia nos dice lo contrario. Como se mencionó antes, la laguna funcionaba como receptora de las aguas que inundaban la Ciudad de México gracias a las obras del D.VM.

Como consecuencia en 1976 se creó el distrito de riego de “Los Insurgentes” con la finalidad de recibir el excedente de aguas residuales, de esta forma los suelos donde se practicaba la agricultura dejarían de ser de temporal para incorporarse a

²⁰ El Valle del Mezquital se localiza en el sur del Estado de Hidalgo y colinda con el Estado de México. Esta zona aprovecha las aguas provenientes del drenaje de la Ciudad de México para irrigar sus campos, los cuales se han vuelto los más productivos de la región (www.hidalgo.gob.mx).

la agricultura de riego con producción continua durante todo el año. Debido al diagnóstico de los suelos se reveló que no eran aptos para la agricultura por la presencia de sales por lo que el distrito de riego nunca se terminó, dejando inconclusas diversas obras, entre ellas la planta de tratamiento de aguas residuales. En consecuencia, el sitio se convirtió en receptor de aguas residuales no tratadas (Reséndiz, 2012).

Esto ocasionó que agricultores y campesinos dejaran de sembrar, pues con la aprobación del distrito de riego que nunca se implementó, la entrada de aguas negras ha causado graves problemas al ecosistema, entre los cuales resaltan el deterioro ecológico, y para los campesinos significó la transformación de sus estilos de vida, ya que vivían de los recursos naturales que proveía la laguna (Maldonado, 2005). Entre los pueblos afectados se encuentra **San Pedro de la Laguna**, que al ser un pueblo ribereño fue objeto de expropiación de sus terrenos agrícolas con el fundamento de utilidad pública para el distrito de riego de “Los Insurgentes”.

A pesar de la protesta de diferentes pueblos a los que se habían expropiado sus tierras, en 1981 las comunidades ribereñas obtuvieron fallos a su favor por parte de la Secretaria de la Reforma Agraria, reconociendo que tenían derechos agrarios sobre la ribera de la laguna pero bajo el imperativo del “interés público” serían expropiadas en virtud de que aguas y tierras son “propiedad de la nación” (Maldonado, 2005).

De esta manera, las actividades primarias dejaron de representar una fuente de ingresos para la economía familiar y debido a la contaminación del lago, la agricultura de subsistencia se vio afectada, ocasionando que pocas personas aprovecharan sus tierras para dichos propósitos. La implementación de estas acciones, más allá de beneficiar a los campesinos los perjudicó, obligándolos a buscar otras fuentes de empleo (Maldonado 2005). A pesar de la expropiación,

otras partes del municipio continuaron su labor agrícola posicionando a la región norte del Estado de México como una de las más productivas de la Entidad²¹.

En conjunto la Región XVI del Estado de México ha ido aumentando gradualmente el valor de producción por hectárea cosechada. Según el Plan de Desarrollo regional 2012-2017 de la Región de Zumpango, los municipios que registraron una mayor tasa de crecimiento en el valor de su producción agrícola se encuentran Hueypoxtla, Nextlalpan y Zumpango, cuya tasa estuvo por arriba del 10% superando la tasa regional.

Cuadro 5. Tasa de crecimiento media anual de la producción agrícola en el Estado de México y en la Región XVI Zumpango.

Ámbito	Tasa de crecimiento media anual (valor de la producción)	
	2002-2006	2006-2010
Estado de México	8.83	4.34
Región XVI Zumpango	0.19	9.93
Apaxco	6.67	7.05
Hueypoxtla	6.11	11.58
Jaltenco	-19.67	-1.58
Nextlalpan	-7.96	11.13
Tequixquiac	6.05	8.67
Tonanitla	na	3.46
Zumpango	-2.94	10.79

Fuente: IGCEM, Estado de México. Estadística Básica Agrícola, 2013.

²¹ Plan de desarrollo regional. Región XVI Zumpango 2012 – 2017

El municipio de Zumpango comparado con los demás municipios de la Región XVI, obtuvo el mejor rendimiento y valor de producción en sus cosechas. En este contexto, la producción agrícola no sólo responde a formas más eficientes de producir granos, sino también a la maximización de los procesos productivos en el campo generando una mayor producción en espacios cada vez más reducidos.

De acuerdo al Plan de Desarrollo Municipal, Zumpango cuenta con 17, 246 hectáreas destinadas al uso agropecuario, que representan el 70.66% de la superficie municipal, de estas el 70% está destinado al cultivo de temporal, en tanto que el 22.12% corresponde a cultivo de riego. En cuanto a las actividades pecuarias, en la Región XVI Zumpango las cifras son negativas a excepción de la producción de carne de bovinos y ovinos, así como de cera en greña, huevo, miel y lana sucia.

En la producción de leche, la zona norte del Estado de México se ha caracterizado por ser una de las mayores productoras de la región teniendo una producción que ronda las 32,000 toneladas al año desde 2006²². Así lo demuestra Martínez (2009), al mencionar que el sistema productivo intensivo fue medianamente importante hasta la década de los ochenta, sobre todo en las regiones de Texcoco y Zumpango.

La actividad pesquera antes de 1980 en la laguna de Zumpango, era un recurso importante al que acudían los habitantes ribereños, pues proporcionaba ganancias sustanciales, teniendo como principales herramientas de trabajo instrumentos relativamente sencillos pero adecuados para su función. Los principales problemas que enfrentaron los habitantes ribereños en relación a la laguna tenían que ver con la contaminación, la cual devastó la pesca.

Entre los años de 1980 a 1989 la laguna fue desecada para su limpieza y construcción de nuevos bordos e instalaciones, sin embargo después de los trabajos realizados, la laguna volvió a llenarse sin que hubiera cambios significativos, pues las aguas negras provenientes de la Ciudad de México

²² Sistema de información agroalimentaria y pesquera, SIAP

seguían vertiéndose en la laguna. Esto originó un cambio importante para los ribereños, ya que la práctica de la pesca se vio perjudicada al igual que la agricultura, por lo que buscaron actividades ajenas al trabajo que les proveía la laguna debido a que los recursos naturales se fueron degradando poco a poco.

2.3.2 Actividades secundarias

Según datos de la Modificación del Plan Municipal de Desarrollo Urbano, Zumpango cuenta con una base industrial diversificada; sin embargo presenta una marcada actividad en las siguientes ramas: fabricación de sustancias químicas básicas, alimentos preparados para animales y molienda de nixtamal y fabricación de tortillas; las cuales concentraban en conjunto 40.94% del total de la población que labora en actividades industriales. Complementariamente, del total de población ocupada en actividades manufactureras, únicamente el 24.59% se emplea dentro del municipio, mientras que el resto de la población se traslada al área conurbada del D.F. (Cuautitlán, Tultitlan, Tepotzotlán, Naucalpan, Tlalnepantla, etc.) para desempeñar tal actividad.

En el año 2008 el sector de manufactura alcanzó los 501 establecimientos, mientras que para el 2013 el número ascendió a 659, lo que representa un aumento de 158 establecimientos en 5 años. Cabe destacar que la mayoría de las actividades que se realizan como la industria alimentaria, la fabricación de insumos y productos relacionados con el vestido, la industria de la madera, la industria química, etc. son operadas en su mayoría por micro y pequeñas empresas²³, lo que genera poco dinamismo económico en este sector, pues estas empresas funcionan gracias a la participación familiar, por lo que muchos de los trabajadores no son remunerados, de esta manera las ganancias se dirigen al mantenimiento de la empresa y al sustento del hogar, ocasionando que no exista la inversión necesaria para generar mayor competitividad a nivel regional.

En este sentido, la principal actividad productiva en el norte de la región es la explotación minera para la fabricación de cemento y cal, la empresas más

²³ Censos económicos INEGI, 2014

importantes son Cementos Apasco y Cal Polar, ubicadas en el municipio de Apaxco, por lo que dichas empresas han sido parte fundamental de la economía regional que está vinculada también con los municipios colindantes del estado de Hidalgo²⁴

En la Región XVI Zumpango no se cuenta con ningún parque industrial propio que permita consolidar y aprovechar las economías de escala para las diferentes ramas de la industria manufacturera, no obstante en Mayo del 2014 se anunció que el consorcio Transmasivo creará una planta armadora de autobuses articulados en el municipio de Zumpango. El consorcio se encarga de operar la línea 1 del mexibús, la decisión de construir la armadora en el municipio responde a la cercanía que se tiene con la autopista Arco Norte, la autopista México-Pachuca y el circuito exterior mexiquense, lo que facilitaría el traslado de mercancías (Victoria, 2014).

La consolidación de esta armadora beneficiará a los habitantes de Zumpango y los municipios colindantes pues generará 1,500 empleos directos (Victoria, 2014). De esta forma, no sólo Zumpango sino que toda la Región XVI del Estado de México será beneficiada con esta obra al diversificar el sector manufacturero, además se mejorará la movilidad de la población de la región al no tener que trasladarse a parques industriales alejados.

2.3.3 Actividades comerciales y de servicios

El comercio es una actividad que ha tomado relevancia en los últimos años en Zumpango, en este sector las ramas que destacan son el comercio de productos alimenticios y bebidas, el comercio de productos farmacéuticos, además de los textiles, calzado, y autopartes. Unos de los aspectos más notorios en Zumpango es la construcción de tiendas departamentales y de autoservicios, sobre todo porque la oleada de personas que llegan a establecerse a Zumpango requieren que se incremente la oferta comercial, con lo cual se ha construido un centro

²⁴ Plan de desarrollo regional. Región XVI Zumpango 2012 – 2017

comercial y locales de empresas reconocidas en todo el municipio, por otra parte las tiendas de conveniencia empiezan a tener mayor notoriedad.

2.4 San Pedro de La Laguna y los inicios de la actividad pirotécnica

Anteriormente mencionamos que San Pedro de la Laguna²⁵ era un pueblo ribereño de la Laguna de Zumpango, además contaba con terrenos comunales cercanos y sobre la propia laguna lo que otorgaba a sus habitantes beneficios en cuanto al aprovechamiento de flora y fauna que se encontraba en el lugar. Aunado a esto, la labor agrícola que ofrecían las tierras comunales eran aprovechadas por los habitantes de San Pedro; sin embargo los planes proyectados por el gobierno federal para darle un nuevo uso a la laguna tuvieron consecuencias negativas para las personas que subsistían directamente o indirectamente de ella.

Con la reconfiguración de las actividades locales por la constante manipulación del lago de Zumpango y su degradación, se buscaron otras fuentes de empleo a parte de las que ya se tenían en San Pedro como el comercio y la construcción. De esta forma, las actividades económicas en especial la pirotecnia fue tomando mayor relevancia.

“O sea que nosotros antes aquí era... no tenía mucho progreso la pólvora, sino que nosotros éramos campesinos y lo poquito que se podía aprender de la pólvora pues es lo que hizo que nos dedicáramos a esto” (Erick, productor de castillos y crisantemos)²⁶.

²⁵ En adelante San Pedro

²⁶ Información recabada durante el trabajo de campo, Septiembre 2014

Cuadro 6. Población ocupada por sector en la localidad de Zumpango, 1990-2000

	1990	2000
Sector primario	370	305
Sector secundario	3741	5316
Sector terciario	3786	8088
total	8084	14169

Fuente: Elaboración propia con datos de los Principales resultados por localidad (ITER) 1990 Y 2000.

Aunado a esto, San Pedro se encuentra conurbado a la cabecera municipal, por lo que representa una zona atractiva para el asentamiento de nuevos habitantes por sus servicios y accesibilidad. En este sentido, para el año 1989 se extiende el área urbana de la cabecera municipal con dirección a San Pedro, por lo que el uso de suelo se encuentra combinado entre comercios, servicio, equipamiento y manufactura.²⁷

La fabricación de pirotecnia ha tomado relevancia en San Pedro por lo menos los últimos 35 años. La importancia que tomó este trabajo artesanal se debió a la producción en grandes cantidades de fuegos artificiales, ya que en la localidad las personas sólo se dedicaban a fabricar cohetes en eventos familiares y religiosos, haciendo solamente los necesarios para cubrir la demanda requerida para tal fecha. Posteriormente las familias con mayor tradición comenzaron a utilizar a más personal en los talleres, lo que produjo que la actividad se extendiera al mismo tiempo que se buscaban nuevos mercados.

²⁷ Modificación del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Zumpango

Fotografía 2. Artesano de Zumpango trabajando en la elaboración de un cohete, 1960



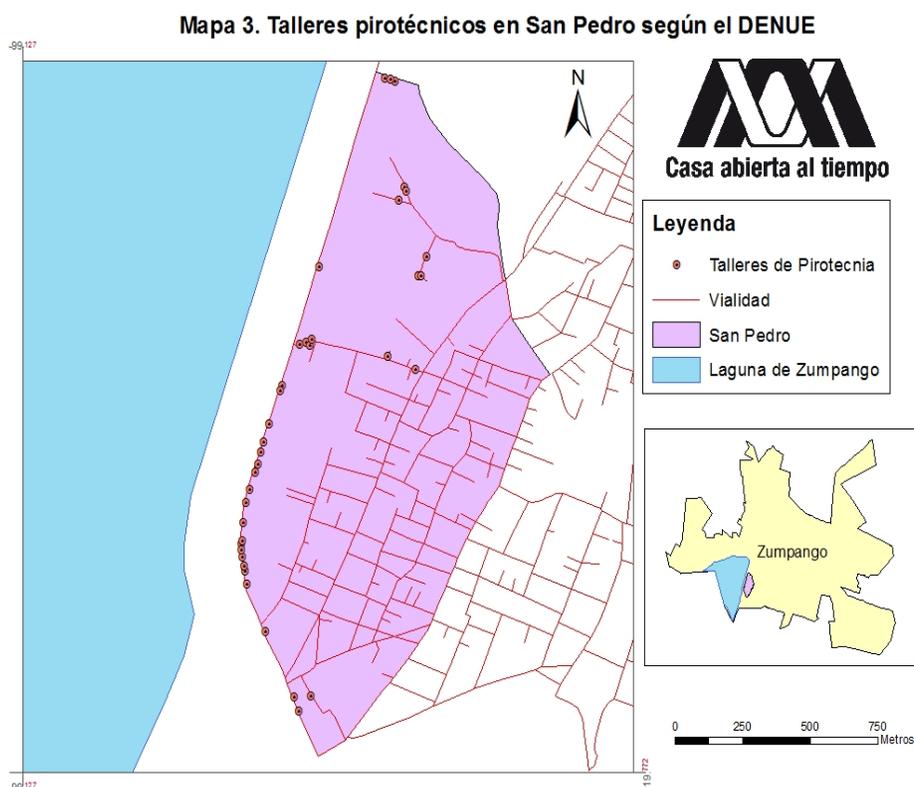
Casa de Cultura Wenceslao Labra, Zumpango

“En aquel tiempo, hace 35 años el que revolucionó la fabricación en serie; porque antes fabricaban 10 a 12 productos, pero ya así en gran escala fue mi papá [...] la fabricación ya a más o sea, en lugar de fabricar 10 ya fabricaba 30 o 40 ¿cómo?... pues ocupando más mano de obra y con nuevas técnicas de trabajo [...] si, muchos pirotécnicos fabricaban esto, pero fabricaban para su propio... consumo personal, posteriormente yo recuerdo que... como era tanta la demanda de estos productos este, muchos pirotécnicos ya no las hacían, preferían comprárselas a mi papá... y así como en este artefacto ha habido más persona que han revolucionado la forma de trabajo...” (Rodrigo, productor de castillos bombas y juguetería).

A la fecha, hay alrededor de 4 mil familias en el municipio que están involucradas en la producción, comercialización y distribución de la pirotecnia. En este sentido se cuenta con aproximadamente 53 talleres de elaboración de pirotecnia situados a lo largo de la zona federal del Gran Canal de D.V.M (Ortega, 2014).

Dependiendo de la temporada y el tamaño de las instalaciones, los talleres tienen de dos a veinte personas trabajando en alguno de los procesos productivos de elaboración de pirotecnia. Para comercializar el producto dentro de la localidad se cuenta con tres mercados que abren en las temporadas fuertes del año que van de Agosto a Enero, y cuentan con las medidas necesarias otorgadas por la SEDENA para vender fuegos artificiales.²⁸

En San Pedro también se localizan tiendas especializadas para la venta de insumos y herramientas especiales para la pirotecnia, es decir que las fases más importantes de la cadena productiva se encuentran en la localidad incluyendo la transportación, dado que los artesanos cuentan con camionetas especializadas para llevar sus productos a cualquier parte del país.



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENEUE).

²⁸ Información proporcionada por Fernando. Funcionario de la Jefatura de Artesanías, Turismo y Pirotecnia de Zumpango

Entre los logros más importantes que han tenido los pirotécnicos de Zumpango es la creación del “castillo más grande del mundo”, la estructura midió 46 metros de altura, se incorporaron 700 kg de pólvora y pesó 3 ½ toneladas, en el proyecto participaron alrededor de 100 personas que trabajaron mes y medio para instalar 20,160 cohetes (Barrera, 2014). Este logro, aún no ha sido aprobado por Guinness World Records, al argumentar que no habían recibido una notificación oficial para el intento de record, sin embargo el hecho de construir el monumental castillo hace que los pirotécnicos de Zumpango sean más reconocidos.

También los artesanos han ganado premios internacionales, sobre todo los que cuentan con mayor tradición han viajado a festivales en diferentes países donde son reconocidos por su alta calidad de elaboración. En el 2010 con motivo del festejo del Bicentenario de la Independencia los pirotécnicos de Zumpango compitieron junto con artesanos de Tultepec, Texcoco y el D.F. para quedarse con el espectáculo pirotécnico; siendo las fantasías creadas por los artesanos de Zumpango las que convencieron al francés Christophe Berthonneau quien fue el encargado de iluminar el Zócalo el 15 de Septiembre (Ramírez, 2010).

Ante estos logros y gracias el crecimiento de la pirotecnia en Zumpango durante los últimos años, se identifica al municipio, pero sobre todo al pueblo de San Pedro como un lugar en el que se hace pirotecnia de calidad, consolidándose como uno de los centros más importantes de elaboración de pirotecnia en el Estado de México. Por este motivo, la investigación se centra en estudiar cómo es que los artesanos trabajan y construyen las redes socioeconómicas que necesitan para hacer de la pirotecnia no sólo un medio de subsistencia, sino un motivo de orgullo y arraigo para quienes viven ahí.

Capítulo 3. San Pedro y la especialización pirotécnica

Una vez entendido el contexto socio-territorial de Zumpango y específicamente de San Pedro de la Laguna, comenzamos a investigar en este tercer capítulo cómo es que funciona la producción artesanal de pirotecnia. Para ello, analizamos aspectos como la organización, comercialización, innovación y organización de los talleres, así como el papel de las instituciones gubernamentales y su accionar en torno a esta actividad, de esta manera tratamos de articular cada uno de estos elementos para estudiarlos como parte de un sistema que hace posible que la mayor parte de la localidad esté ligada directa o indirectamente con la producción pirotecnia.

En este sentido, iniciamos el primer apartado con la organización y la producción en los talleres artesanales, el objetivo es estudiar el lugar de trabajo de los artesanos, las herramientas que utilizan, de qué manera se presenta la división del trabajo y la capacidad de producción de los talleres de acuerdo a la tipología que desarrollamos en el primer capítulo, además de investigar en qué sector de la pirotecnia se especializan los artesanos.

Posteriormente estudiamos las redes entre artesanos, las cuales construyen a través de vínculos implícitos o explícitos que como veremos, están presentes en la cadena de producción y los diferentes procesos que se llevan a cabo dentro de ella. Por otra parte, identificamos las relaciones de comercialización que vinculan a los artesanos con los proveedores y los clientes, contribuyendo tanto a la obtención de insumos, como a la construcción de nuevos mercados.

En el siguiente apartado investigamos cómo se presentan las innovaciones en los talleres, basándonos de nuevo en la cadena de producción, podemos identificar cambios al organizar la forma de trabajo, conseguir insumos, comercializar los productos e incluso en la forma de transportarlos. En cuanto a la transmisión del conocimiento, explicamos de qué manera influye el aprendizaje de este oficio al punto de conformar procesos sociales de conocimiento acumulativos.

En el cuarto apartado, investigamos la colaboración entre artesanos ya que es de gran importancia al existir proximidad territorial entre los talleres. En este sentido, encontramos la creación de grupos con objetivos comunes y las relaciones de confianza, cooperación y reciprocidad formadas por los artesanos, de esta manera podemos saber si existen incentivos adecuados para que todos los miembros contribuyan al mejoramiento de la actividad pirotécnica.

Finalmente, prestamos atención al rol que toman las instituciones en torno a la actividad pirotécnica, Investigamos cómo o de qué manera influyen en la organización de los talleres, pues como portadoras de recursos pueden reforzar o dificultar el potencial de ingresos, infraestructura o capacitación de cualquier actividad, de esta manera veremos cómo es la relación con los artesanos y si éstos las aprovechan para lograr cambios sustanciales en las condiciones de los talleres.

3.1 Desarrollo de la pirotecnia: organización y características de la producción en talleres artesanales.

La pirotecnia no siempre fue la actividad económica preponderante en San Pedro. En los años setenta del siglo pasado pocas familias tenían el conocimiento para elaborar fuegos artificiales. Esta situación cambió cuando la producción dejó de ser para uso personal y pasó a convertirse en un negocio. En este sentido, las familias con mayor tradición pirotécnica se dieron cuenta de que podían abastecer a otros lugares con sus productos, por lo tanto comenzaron a emplear a otras personas para que trabajaran en sus talleres, lo cual permitió que artesanos sin experiencia aprendieran el oficio. De esta manera, la pirotecnia se extendió en toda la localidad.

Los vínculos familiares juegan un papel fundamental para la subsistencia de la pirotecnia, ya que son el elemento principal para la transmisión de conocimiento. En este caso, en el conjunto de personas que tuve oportunidad de entrevistar, hay una amplia mayoría de artesanos que iniciaron con la ayuda familiar, mientras que otros fueron aprendiendo el oficio en diversos talleres hasta que tuvieron la solvencia económica para independizarse y abrir el propio.

En el mundo de la pirotecnia hay personas que trabajan la juguetería, la castillería o ambas. Los artesanos que optan por la **juguetería** tienen periodos de trabajo ligados a fiestas patrias o decembrinas, su uso está fuertemente arraigado en los niños, jóvenes y adultos, el atractivo consiste en pequeñas detonaciones que son acompañadas de colores brillantes y sonidos agudos. El uso de estos juegos artificiales es considerado de muy bajo riesgo y de libre venta al público siempre y cuando no rebase los 10 kg. (IMEPI, 2013).

La **castillería** es quizá la forma más representativa de pirotecnia en nuestro país, ya que la podemos encontrar en fiestas patrias, religiosas y eventos sociales por lo que se elabora de forma constante durante todo el año. Las estructuras para elaborar un castillo se conocen como torres, las cuales consisten en armazones de madera con las que se forman cuadros sujetos con lazos, que se superponen para formar una torre de hasta 35 metros de altura (Urbán, 2000 en Velázquez, 2012). En los costados de la estructura se crean figuras y nombres con diferentes efectos visuales (dependiendo de la temática del festejo) y se combinan con bombas de luz que iluminan el cielo de diferentes colores, además se utilizan los típicos cohetones que al momento de estallar producen truenos y luces.

La capacidad productiva de los talleres depende de la actividad pirotécnica en la que un artesano pueda especializarse; por ejemplo un taller pequeño se dedica principalmente a la elaboración de juguetería, esto se debe a que necesitan menos personal para fabricar los cohetes.

El proceso productivo tiende a ser el mismo en todos los talleres; es decir, se mezcla la pólvora con las sustancias químicas que le dan luz y/o sonido al cohete, después se elabora el tubo, luego se carga el tubo con la pólvora, se pone la mecha, se forra con papel y engrudo, finalmente el producto es empaquetado y almacenado. Hay pasos como el enmechado o detalles como el armado de las cajas que pueden hacerse en el interior del hogar y es realizado principalmente por las mujeres del hogar, lo que ayuda a minimizar costos, pues al ser un trabajo familiar no se pagan sueldos.

Fotografía 3. Varitas de luz y trueno en un taller de juguetería



Fuente: Fotografía tomada durante el trabajo de campo

Otro tipo de taller es el que se especializa en elaborar bombas y crisantemos, estos artificios están diseñados para utilizarse en exteriores ya que sus efectos necesitan amplias extensiones para ser ejecutados, en este caso el personal ocupado puede variar dependiendo la cantidad de trabajo, pero generalmente se requieren de tres a seis personas, los artesanos que se dedican a elaborar esta pirotecnia necesitan emplearse en la preparación de las sustancias químicas para crear ciertos efectos, lo que constituye un conocimiento más profundo de las técnicas pirotécnicas a comparación de la juguetería.

Por último, encontramos un tipo de taller más tecnificado que se especializa tanto en castillería como en juguetería, aparte de ocupar más mano de obra, este trabajo es más complicado y se necesita mayor espacio para elaborar y guardar las piezas que se utilizan en el armado de los castillos. En este caso, el proceso productivo de un castillo es más largo y complicado, primero se necesita hacer el diseño del castillo en donde se deciden las figuras a utilizar, las letras y colores que llevará el castillo, posteriormente se elabora la mezcla de la pólvora con las

sustancias químicas para crear los efectos de luz y sonido²⁹, sigue la producción del cohete, en este paso se fabrican las bombas y crisantemos, así como otros juegos pirotécnicos que puedan acompañar al castillo, finalmente la quema del castillo comprende la carga, el transporte, el armado y la quema (Velázquez, 2012).

Independientemente del tipo de taller y de los conocimientos que se tengan, la organización de la producción pirotécnica sigue siendo tradicional. Los avances tecnológicos para simplificar las tareas son pocos pero representan avances significativos, lo que es un hecho es que la pirotecnia está muy lejos de ser un trabajo que se pueda automatizar con ayuda de maquinaria, sobre todo por los materiales que se utilizan en su elaboración.

Un taller pirotécnico, dependiendo la temporada de trabajo, puede tener de 2 hasta 20 personas trabajando (teniendo en cuenta la capacidad productiva del taller) en distintas funciones, lo cual permite una **alta flexibilidad**, ya que los trabajadores pueden hacer cualquier paso dentro de la cadena productiva y no están sometidos a una sola tarea. En cada taller el patrón o “maestro” organiza la forma en que se trabaja, de esta manera se pueden asignar tareas diferentes a cada trabajador o, un trabajador puede tener solo una función en la que se ha especializado por su habilidad o destreza.

“Nos organizamos siempre lo mismo, un muchacho se dedica a lo que es el molino, al barril, otro muchacho se dedica a la elaboración de pastas, colores, algodón, todo lo demás... otro muchacho se dedica a lo que es al encerado y otro muchacho se dedica a lo que es el terminado y ya cada quien conoce cuál es su labor. [...] de hecho siempre en las mañanas, nos juntamos en un cuarto y decimos: tú te vas a hacer pastas, tú te vas hacer estos colores” (Ezequiel, productor de bombas).

²⁹ Este paso lo realizan los maestros, ya que el conocimiento de las fórmulas son transmitidos de una generación a otra y forman parte de la herencia familiar, por lo tanto no se comparte.

“O sea ya unos saben una cosa, otro saben hacer otra cosa. [...] Por ejemplo hay unos que están cargando el cohete, que están formando las bombas y ya cada quien se va más o menos especializando en lo que mejor le sale” (Christian, productor de castillos, bombas y juguetería).

La producción de los fuegos artificiales se hace de forma manual en la mayor parte de la cadena de producción. Las herramientas que se utilizan en este trabajo son básicas e incluso diseñadas por los propios artesanos. Por el alto grado de trabajo individual es común que cada taller tenga diseños diferentes, según la comodidad y el gusto de las personas.

“Ahorita hay personas que se dedican a hacer estas herramientas que cada quien va adquiriendo [...] porque haz de cuenta que otro tipo de taller que está más adelante no tiene las mismas herramientas que yo tengo, si me entiendes porque cada quien busca su este... su forma, su manera de trabajar”. (Rafael, productor de bombas y crisantemos).

A pesar de que las herramientas utilizadas son comunes como mazos y cuchillos, hay lugares conocidos como “tlapalerías” donde venden productos para la fabricación de pirotecnia. Los artesanos regularmente recurren a dichos establecimientos para comprar sus herramientas, mismas que son modificadas en cada taller. La utilización de maquinaria se ha instrumentado poco a poco en los últimos años, aunque no es muy variada, por tal motivo los artesanos recurren con herreros o en su defecto a talleres de tornos para adquirir el equipo necesario.

“En si todo como es este... en México todavía la pirotecnia es artesanal entonces la mayor parte de herramientas pues todavía son... se mandan a hacer especialmente en torno. No existe una maquinaria comercial para trabajar la pirotecnia. De hecho no existen máquinas para trabajar pirotecnia, ahora se están desarrollando nuevos tipos de maquinaria para industrializar un poco el oficio, pero si es muy difícil...” (José, productor de bombas y castillos).

La herramienta más común con la que se trabaja la pólvora consiste en una máquina parecida a una revolvedora de cemento, es decir, contiene un depósito que gira sobre su propio eje en el cual se vacía la pólvora, de esta manera se le da el tamaño y la forma adecuada para que pueda usarse en los cohetes.

Fotografía 4. Herramienta para preparar pólvora



Fuente: fotografía tomada durante el trabajo de campo

El tiempo de trabajo en los talleres es variado, si bien no se trata de empresas que tengan formalmente una hora de entrada y de salida, los artesanos tienen horarios definidos para el comienzo y final de las actividades en sus respectivos talleres; aunque con pequeñas diferencias podemos decir de manera general que las labores empiezan a las nueve de la mañana y terminan a las seis de la tarde si el trabajo no es mucho, pero si el taller va atrasado, el trabajo se puede extender modificando la rutina al entrar más temprano y salir más tarde.

“...hay veces que por ejemplo cuando no hay mucho trabajo pues, entran a las 9:30, a las 10:00 y salen a las 6:30, o sea casi no hay mucho control de eso, o cuando hay mucho trabajo es entrar lo más temprano que se pueda como a las 8:00 de la mañana y pues te vas a las 6:00 o 7:00, o inclusive te puedes ir a las 10:00 o más tarde dependiendo que tanto trabajo haya y que tan atrasado vayas porque si estás muy atrasado debes de trabajar un

poquito más, entonces pues si no hay horario, pero pues lo regular es de 9:00 a 6:00 de la tarde con una hora de comida” (Eduardo, productor de bombas y crisantemos).

Por otra parte, las medidas de seguridad varían dependiendo el taller, generalmente aquellos que tienen permiso de la Secretaria de la Defensa Nacional (SEDENA) no tienen luz dentro de sus instalaciones, en cambio deben contar con extintores, palas, picos, pararrayos y una pileta con agua para evitar la propagación del fuego.

Por otro lado, los talleres que no reciben medidas de seguridad por parte de la SEDENA tratan de cumplir las mismas normas, independientemente de las medidas de seguridad que les puedan dar o que puedan conocer. Los artesanos tienen su propia idea del cuidado de su persona, y algunos prefieren tener un lugar de trabajo limpio, otros se sienten más seguros al tener los objetos bien ordenados, pero principalmente lo que repiten los artesanos es que deben tener mucha concentración en la tarea que estén realizando.

“Si, reglamento pues no fumar, lavarse las manos después de que hayas hecho una mezcla o un color, terminando el color se lleva otro cuarto donde se pone a secar, ahorita que está nublado se lleva al cuarto del colado que es donde es más seco y allí es donde se pone a secar ahorita que está nublado y pues el reglamento es lo mismo, son los básicos, tener pico, pala, agua, uno trabajando en cada cuarto, nunca estando todos amontonados y te digo no fumar ni aprender fuego aquí en el taller” (Ignacio, productor de bombas).

Las ganancias que obtienen los talleres por la venta de juguetería o la realización de espectáculos se destina para mantener el negocio, es decir, volver a comprar insumos, mantenimiento del taller, reparación o adquisición de herramientas y material; en el caso de talleres que contratan trabajadores parte del capital se utiliza para pagarles, finalmente el excedente de las ganancias se destina al sustento familiar.

3.2 Relaciones entre artesanos: Conformación de redes socioeconómicas

Los artesanos de San Pedro utilizan diferentes estrategias para conseguir los insumos necesarios para su producción. En el apartado anterior, mencionamos que las “tlapalerías” son los lugares donde se consiguen las herramientas necesarias para trabajar. Estos lugares también suministran sustancias químicas, cartón, papel, uncel reciclado, plástico, semilla de algodón, etc. En la misma localidad se pueden encontrar estos negocios y aunque la mayoría de los productores acuden a dichos establecimientos, no todos compran insumos ahí.

En cuanto a los materiales, hay artesanos que han construido redes de comercialización con proveedores de diferentes partes del Estado de México, lo que significa que consiguen los insumos fuera de San Pedro. En cambio, hay artesanos que al no encontrar el material que necesitan en las tlapalerías de la localidad optan por conseguirlo en Tultepec, en fábricas, o con personas que llegan a los talleres a ofrecer sus productos.

“[...] hay gente que se dedica a hacer puro cartón, bueno el de Naucalpan es de puro plástico, el de Romero rubio es puro cartón, entonces ellos ya saben, son fábricas grandes, y ya hacen el cartón especialmente para la pirotecnia y son fábricas grandes o sea no nada más venden aquí en Zumpango, nos venden a Tultepec, a Toluca, a Texcoco y me parece que también ahí en Atizapán, entonces en el Estado de México ellos reparten todo el cartón” (Eduardo, Productor de Bombas, crisantemos y juguetería).

A diferencia de las tlapalerías donde se encuentra todo el material en un mismo lugar, hay casos en que los productores prefieren buscar a un proveedor para cada insumo, es decir, contactan a uno que les provea el papel, otro que les provea el cartón etc. De esta manera, los artesanos diversifican las opciones de compra y no se limitan con lo que ofrece su mercado inmediato, sino que las mismas redes familiares, de amigos e incluso **páginas web** ayudan a lograr el contacto con empresas que satisfacen las necesidades tanto de precio como de calidad para sus talleres

“Hay quien nos provee de tubo de cartón, al que nos provee de plástico, incluso en materiales que por ejemplo el unicef reciclado, se ocupa semilla de algodón o sea hay que andar buscando diferentes proveedores para poder hacer nuestro trabajo” (Christian, productor de castillería y juguetería).

“Hay empresas que se dedican a productos químicos, otros se dedican a surtir de cartón [...] vienen del área metropolitana y de los rumbos de la ciudad de México, normalmente ellos te buscan o aplicas una visita a las páginas de Internet” (Arturo, productor de bombas y castillos).

Fotografía 5. Elaboración de tubos de cartón en un taller de castillería



Fuente: Fotografía tomada durante el trabajo de campo

Cabe mencionar que los proveedores ofrecen una oportunidad extraordinaria para disminuir las fases de la cadena de producción, ya que los artesanos dejan de preocuparse por el armado de los tubos de cartón, las mechitas o los armazones, permitiéndoles producir más en menor tiempo. No obstante, el proceso de desconcentración del trabajo no es el mismo en todos los talleres, algunos productores continúan fabricando piezas por su cuenta, lo que ayuda a disminuir el costo de los insumos, pero necesitan mayor cantidad de tiempo para fabricar cada

artefacto pirotécnico, claro que esto depende de la solvencia económica de cada taller.

Con respecto a las sustancias químicas, los artesanos tienen que ser más precavidos, sobre todo por el riesgo que representa cambiar de proveedor ya que aseguran, la calidad no es la misma, éste es el principal criterio para elegir a la persona que les proporcionará dichos insumos. En este sentido, la SEDENA proporciona una lista de empresas autorizadas para vender los productos químicos necesarios para la pirotecnia.

“Nuestros proveedores son casas de materiales que SEDENA autoriza para que puedan distribuir productos controlados [...] ya que tiene que haber un seguimiento desde que entra al país, la mayor parte de los productos son importados de China, entonces hay un seguimiento [...] hasta el consumo final, entonces sí tenemos que estar reportando”. (José, productor de castillería y juguetería).

En San Pedro hay por lo menos dos casas de materiales que cuentan con permiso para abastecer de materia prima a los talleres que están regulados. Por otra parte, los talleres que no están regulados tienen que conseguir las sustancias en casas de materiales no controlados. Asimismo, hay artesanos que tienen la tendencia de cambiar de proveedores, lo cual hace más difícil establecer relaciones basadas en la confianza, ya que éstas son efímeras dificultando una integración que pueda ser más provechosa para ambos actores; como por ejemplo la creación de un estándar entre calidad-precio que beneficie de forma recíproca a las dos partes.

Para mantener un ciclo constante de trabajo entre el personal de los talleres se recurre a la rotación, esto es posible porque los ayudantes no están obligados a trabajar para un solo maestro debido a que las temporadas de trabajo son distintas dependiendo la demanda. La rotación funciona cuando se acaba el trabajo en un taller, entonces los “chalanés” buscan trabajar en otro; al mismo tiempo puede ocurrir que un taller necesite entregar un trabajo en muy poco tiempo y para

asegurar la entrega es común que integren a nuevo personal, lo cual sucede frecuentemente entre familiares y amigos.

“Más que nada aquí se convive con todos [...] hay veces en que a alguien se le acabó el trabajo y te preguntan si tienes trabajo y si tienes te dicen: sabes que dame trabajo, y pues si los necesitas los ocupas” (Christian, productor de castillería y juguetería).

“O sea el personal que tienes tú puede estar cuatro meses contigo y después se van a otro taller, o sea que es volátil el personal, no tiene una planta segura, es dependiendo del trabajo que haya” (Rodrigo, productor de castillería y juguetería).

La subcontratación también es recurrente en el **sistema productivo** de San Pedro, en este caso los talleres desconcentran tareas como la fabricación de bombas, juguetería o el diseño de figuras y encomiendan ese trabajo a talleres que se especializan en esas tareas. Lo anterior permite que los talleres que llegan a tener una fuerte demanda logren cubrir la cantidad de trabajo solicitado.

La subcontratación regularmente la ejercen los talleres con mayor capital y que se dedican a la castillería, pues talleres más pequeños o que no tienen en ese momento una alta demanda son lo que absorben el trabajo que el taller que los subcontrató no puede hacer.

“Por ejemplo nosotros nos dedicamos a la fabricación y ejecución de espectáculos, pero nosotros en la pirotecnia artesanal mexicana se requieren de artesanos que van moldeando las diferentes figuras que nosotros quemamos, entonces es por eso que nos relacionamos con diferentes artesanos que son los que moldean todas las figuras que nosotros este... presentamos en un espectáculo” (José, productor de castillería).

Las relaciones de subcontratación permiten que los talleres de pirotecnia puedan hacer frente a las exigencias de los mercados al mismo tiempo que se vuelven

competitivos en las ramas a las que se dedican. Por otra parte, hay talleres pequeños que no necesitan desconcentrar la producción porque los miembros de la familia pueden hacerlo sin necesidad de recurrir a otros empleados, incluso hay talleres que desechan totalmente la posibilidad de trabajar con otras personas que no sean del núcleo familiar ya que se crean incompatibilidades en cuanto a la manera de trabajar.

“No, yo no meto gente nueva porque muchas veces no conviene... haz de cuenta que los trabajadores traen otras ideas y entonces uno y está acostumbrado a hacer el trabajo que uno sabe, entonces de eso si no”
(Rafael, productor de bombas).

A pesar de esta situación, entre los artesanos es bastante importante crear relaciones laborales, pues saben que en algún momento pueden necesitar la ayuda de otro taller o también puede ocurrir que un taller les compre mercancía que tengan almacenada, por ello es imperante que las redes socioeconómicas de San Pedro se mantengan constantes.

“es como ahorita el 15 de septiembre nosotros no nos dedicamos a lo que son las portadas, las imágenes... vamos con un conocido que tenemos y él las hace... y es lo que pasa con muchos, de que ellos no se dedican por ejemplo a la producción de bombas, vienen y nos la compran entonces es una y una” (Ignacio, productor de bombas).

Sobre la venta y distribución de la mercancía, los talleres que se dedican a la juguetería distribuyen sus productos a Tultepec, los artesanos afirman que ellos nutren de pirotecnia al mercado de San Pablito³⁰ por lo que son actores principales en la oferta de juegos pirotécnicos que puede ofrecer dicho lugar, a parte mantienen relaciones comerciales con intermediarios que los visitan en sus propios talleres.

³⁰ San Pablito es un mercado de pirotecnia localizado en Tultepec, cuenta con 300 locales en los que se vende juguetería pirotécnica, convirtiéndolo en el más importante de la zona

“Todo es en entrega personal [...] nuestro mayor mayor consumidor en pirotecnia es Tultepec. Tultepec es la capital de la pirotecnia, pero mucha gente desconoce que San Pedro nutre de pirotecnia a Tultepec para que ellos la distribuyan” (Carlos, productor de juguetería).

Actualmente existen dos mercados de pirotecnia en Zumpango, uno se encuentra en la entrada de San Pedro llamado “Bicentenario”, mientras que el otro de nombre la “Loma” está sobre la carretera Zumpango – Cuautitlán, ambos terrenos cuentan con la construcción de por lo menos veinte establecimientos para que los artesanos puedan ofrecer sus productos en los meses de Septiembre a Enero.

Estos mercados se encuentran autorizados por la SEDENA y cuentan con medidas de seguridad como son la separación entre locales y equipo contra incendios. Sin embargo, la capacidad de venta de estos mercados es poca comparada con la demanda de San Pablito, de esta manera los mercados pirotécnicos de Zumpango destinan la mayoría de sus productos al mercado local.

Fotografía 6. Mercado de Artesanías pirotécnicas “Bicentenario” en San Pedro de la Laguna



Fuente: Fotografía tomada durante el trabajo de campo

Dichos espacios ofrecen a los artesanos, en el ramo de la juguetería, la oportunidad de vender sus productos sin intermediarios lo que significa una mayor ganancia económica. No obstante, las relaciones con terceros también está

presente, la forma en que se contacta a los clientes es por medio de recomendaciones. Para que se haga la compra de juguetería los intermediarios tienen que visitar al artesano para que éste le entregue la mercancía, no es muy común que se hagan viajes para entregar un pedido de juguetería, ya que es algo que no se acostumbra, de esta forma los compradores tienen que ir hasta los talleres para recoger la mercancía que se vende por docena o por gruesa (una gruesa contiene 144 piezas).

“Hay intermediarios por ejemplo de Monterrey, de Tijuana, de Mexicali. Ellos te hablan vía telefónica te dicen: tal día llego, necesito esto y esto y pues ya los esperas [...] ellos son los que vienen por la mercancía” (Carlos, productor de juguetería).

Para los productores que trabajan en el ramo de la Castillería el mercado es diferente, los artesanos mencionan que anteriormente la gente llegaba directamente a los talleres para contratarlos, pero ahora son los propios artesanos quienes tienen que salir a buscar al cliente. Cuando los artesanos buscan vender su espectáculo ofrecen varios paquetes dependiendo del presupuesto que tengan las personas o los pueblos.

Una vez que el cliente solicita el servicio se hace un contrato en el que se acuerda un pago inicial para comenzar la producción de los artificios que se van a utilizar, y posteriormente cuando termina el evento se paga la cantidad restante a los artesanos, de esta manera se garantiza la quema de los artificios pirotécnicos, en muchas ocasiones debido al proceso de producción es común que se realicen las prácticas *just-in-time*, aunque si el trabajo sobrepasa la capacidad del taller, otros talleres pueden proveer las mercancías que ese artesano necesita, ya que los juegos artificiales se almacenan con frecuencia.

“Se vende por contrato, supongamos haces el castillo... le pones diez bombas, diez abanicos y cinco paracaídas, es un presupuesto de veinte o treinta mil pesos, [...] pues en el contrato pedimos un cincuenta por ciento

supongamos para empezar a trabajar y el otro cincuenta es cuando se termina la chamba” (Erick, productor de castillería).

Aunque en la rama de la castillería es más frecuente el trato directo con el cliente, también hay artesanos que tienen intermediarios, los cuales visitan el taller, y se llevan los productos que hayan pedido con anterioridad (vía telefónica o por redes sociales). Esto sucede con mayor frecuencia para quienes elaboran castillería y juguetería en su conjunto, de esta manera integran las dos formas de distribución de pirotecnia que se han descrito anteriormente: por un lado los intermediarios y por otro, el trato directo con los clientes.

“Si es directamente con el cliente, en cuestión de bombas y pirotecnia de espectáculo es directamente con el cliente, juguetería pirotécnica casi la mayoría de mercancía se deja en el municipio de Tultepec, ahí nos encontramos con intermediarios porque ellos se encargan de distribuirlo a la república, nosotros no distribuimos en la república juguetería, solamente en Tultepec. Donde distribuimos pirotecnia para espectáculo ahí sí nosotros directamente con el cliente” (Eduardo, productor de castillería y juguetería).

Los clientes que contacta cada artesano pueden ser los mismos o pueden variar, hay quienes tienen los mismos clientes todo el año, mientras que otros hacen contratos con personas nuevas por recomendaciones de clientes más antiguos. Esta dinámica entre artesanos y consumidores se basa en la confianza obtenida por la calidad de los productos, como por la seguridad de cumplir con la entrega y quema³¹ del espectáculo. Además de las recomendaciones, los artesanos han implementado estrategias como páginas web, y redes sociales para dar a conocer los servicios que ofrecen.

La distribución llega a ser un problema cuando se trata de mover juegos pirotécnicos a otros estados de la república, ya que la SEDENA pide que la mercancía sea trasladada en camiones o camionetas especiales para tal

³¹ Se refiere al momento en que los artefactos pirotécnicos se accionan de manera controlada por la combustión de sustancias químicas generando diferentes luces y sonidos. El término se utiliza coloquialmente para señalar el inicio o fin de un espectáculo de pirotecnia.

propósito. Lo anterior ocurre con los talleres permisionarios, por tal motivo la movilidad de la pirotecnia es más estricta. Asimismo los talleres tienen que respetar el tope de producción que se les asigna de lo contrario se les impone una multa, lo que es un inconveniente para satisfacer las necesidades del cliente pues en ocasiones se tiene que pedir un permiso extra para poder rebasar el límite permitido.

“Nuestro producto lo distribuimos en lo que son camionetas especializadas, también muchos de nuestros clientes vienen con sus camionetas especializadas, ya cuando nosotros no tenemos o sea cuando sale la camioneta y tenemos que enviar otro cargamento, contratamos una camioneta que se dedica al transporte público federal y ahí ya se manda lo que es la mercancía” (Ignacio, productor de bombas)

“Por la venta y distribución de pirotecnia estamos muy limitados, ya que no puede hacer una comercialización abierta, no podemos poner una tienda, una sucursal en cualquier lado, tenemos que acatar lo que son los reglamentos de SEDENA, nos restringe mucho mucho mucho y pues en cierto modo impide el crecimiento, [...] es una actividad mexicana que podría generar muchísimo dinero pero mientras lo tenga SEDENA ahora sí regulado va a ser muy difícil porque sólo te pone: no puedes hacer esto, no puedes hacer esto y así es” (Antonio, productor de castillería).

3.3 Resistir a los cambios o arriesgarse: Innovación y difusión de la actividad pirotécnica

La tradición pirotécnica en San Pedro va de la mano con la difusión del conocimiento, de tal modo que las técnicas y procedimientos para elaborar juguetería y castillería son transmitidos de generación en generación por las familias. Este es el primer filtro que hace que las personas entren al mundo de los fuegos artificiales, sin embargo hay otras maneras de aprehender el oficio fuera

del núcleo familiar, como puede ser el flujo de conocimiento dentro de la comunidad.

Anteriormente mencionamos que los “chalanos” o ayudantes que trabajan en los talleres pirotécnicos van desarrollando habilidades a través de lo que les enseña el maestro, de esta forma el aprendizaje juega un rol importante para la apropiación y transmisión del conocimiento que no sólo se refleja en el interior de cada taller, sino que al presentarse la rotación de trabajadores en el sistema productivo de San Pedro, **el conocimiento se externaliza** y acumula en toda la comunidad.

Dentro del contexto territorial que comprende la fabricación de pirotecnia, tenemos que aclarar que hay ciertas bases del *saber-hacer* que no se transmiten, de lo contrario, los artesanos señalan que habría muy poca diferenciación entre un producto y otro; por esta razón se guardan las “fórmulas” para ellos, ya que representan el legado familiar que los distingue de los demás artesanos.

“Es el mismo procedimiento... lo que cambia son las fórmulas, cada taller tiene su fórmula o sus formas de trabajar, es lo que caracteriza a cada artesano [...] en el color, en el procedimiento, hay muchos compañeros que mezclan el color con alcohol, aquí lo mojamos con tiner, y otros lo mojan con laca y otros con agua, o sea es el mismo pero no más se diferencia en eso” (Ignacio, productor de castillería).

Los artesanos que no contaban con una tradición pirotécnica familiar empezaron como ayudantes, y al ir adquiriendo experiencia pudieron hacerse de un taller propio, lo que significa que han dominado la manera en que se maneja, desde la obtención de los insumos, pasando por la cadena de producción donde se dota de luz y sonido al cohete, hasta la comercialización del mismo, características que hacen posible que se integren completamente en la dinámica productiva de San Pedro.

“Pues sí, gente que ha trabajado aquí conmigo, que apenas sabía dos o tres cosas y le hemos enseñado, así como a mí me enseñaron yo les tengo

que enseñar y hay gente que ha trabajado conmigo, se ha ido y han hecho su propia pirotecnia ellos” (Eduardo, productor de castillería y juguetería).

Todos los artesanos han tenido que pasar por el mismo proceso de aprendizaje, es decir, mediante el conocimiento tácito han logrado recrear a su manera la cadena de producción que requiere su propio taller, todo a través de la rutina y la imitación de aquellos que les enseñaron el oficio. No obstante cada artesano va agregando pequeños cambios a su trabajo, generando nuevo conocimiento que, al combinarse con otros por medio de las redes entre artesanos y trabajadores hace que se mantenga un flujo constante del mismo.

“Si yo aprendo de los trabajadores y los trabajadores aprenden de mí [...] yo les enseñó lo que yo sé y ellos me enseñan lo que ellos saben”. (José, productor de castillería y juguetería).

A pesar de que algunos artesanos están conscientes de que la transmisión de conocimiento sirve para mejorar la forma de organización o ciertos procedimientos en la elaboración de pirotecnia, hay muchos que aún mantienen cierta distancia en la cuestión de compartir información sobre cómo elaboran sus productos.

En este sentido, algunos artesanos pueden vincular a sus redes de conocimiento a otros artesanos que sean solo parte de su familia. Mientras que otros prefieren ser más abiertos e incluso tomando decisiones que involucren a su propia seguridad, prefieren acudir con artesanos más experimentados para que los apoyen en labores peligrosas como la mezcla de sustancias químicas.

“Pues sí hay veces que si se comparte, lo que dice uno pues como le hiciste acá, yo lo quiero hacer y no quiero regarla y pues hay que tratar de compartir lo que uno conoce para evitar muchos accidentes porque eso es lo que ocasiona bastantes accidentes, estamos tratando de innovar y es cuando la riega uno” (Christian, productor de castillería y juguetería).

Aunque se comparte el procedimiento para fabricar pirotecnia a través de vínculos ya sean fuertes o débiles, parece ser que es lo único que los artesanos están

dispuestos a permitir frente a los demás talleres que conforman el sistema productivo de San Pedro, pues al investigar sobre las posibilidades de compartir clientes, los artesanos manifestaron su inconformidad ante esta situación; muy parecido al entorno en el que expresaban una negación total para enseñar sus fórmulas a otros artesanos.

“pues clientes no, o sea que luego llegan y te los quitan, luego se ponen más baratos y ya a uno te lo quita. En el procedimiento de la pólvora pues sí, es lo mismo porque luego llegan y te dicen: sabes que donde me falla más es en el color, por ejemplo el lila... oye es que a mi azul le hace falta esto. Entonces ya le dices: pues a ver que le echaste, no pues ahora quítale más magnesio, o bótale oxido, o échale tantita goma y ya nos ayudamos en ese procedimiento”. (Ignacio, productor de bombas).

Para ellos el aspecto más importante que tienen que cuidar, a parte de su fórmula es al cliente, ya que dentro del contexto de la comunidad es mal visto que un artesano aproveche la oportunidad de arrebatarse un cliente a otro artesano sin importar el ramo de la pirotecnia al que pertenezcan, situación que incluso puede ocasionar la antipatía de los demás miembros del gremio pirotécnico.

Dado que los artesanos saben cómo buscar a sus clientes, en los últimos años han utilizado plataformas como WhatsApp y páginas web que ayudan a hacer más eficiente la comunicación entre artesanos y clientes, además de que se utilizan medios audiovisuales para mostrar los servicios que ofrecen.

Al abordar el tema de la innovación encontramos que los artesanos la implementan con mayor frecuencia en la obtención de nuevos colores y mejor calidad del brillo, además dedican gran parte de su tiempo en encontrar nuevos efectos. Este tipo de innovación aunque es la más común, no representa avances significativos ya que se hace a partir de la competencia con otros artesanos, es decir, a nivel de fórmulas los artesanos experimentan frecuentemente para responder a las constantes exigencias del mercado.

Sin embargo, ya sea en juguetería o castillería el cliente distingue muy poco entre un artificio u otro en el momento es que se encienden, pues solo conocedores en el tema podrían ver la diferencia pirotécnica entre un artesano y otro.

De esta manera, los artesanos saben que no pueden confiarse en el desarrollo o modificación de fórmulas. En la juguetería, tanto clandestina como legal encontramos innovaciones en la envoltura del cohete y también en la caja donde vienen empaquetados, son pequeños cambios que ayudan visualmente a atraer a los posibles compradores, sobre todo si se trata de población joven.

“Es donde debes de atacar, lo principal lo principal es la presentación de tu caja, tu etiqueta nosotros aquí lo que aplicamos es que dicen que de la vista nace el amor es, entonces haz de cuenta que al consumidor es por donde lo debes de atacar, antes que nada que quede impactado con la presentación de tu producto es el paso número uno, el paso número dos, ya lógico es que vea tu producto y que le guste, pero primero por donde lo debes impactar es por la presentación” (Santos, Productor de juguetería).

Por otro lado, la rama de la castillería tiene un margen de maniobra mayor de innovación que los artesanos poco a poco han sabido aprovechar. En este sentido, observamos que los artesanos han introducido maquinaria para agilizar el proceso de producción tal como lo explicamos en el capítulo uno. Además de la introducción de nuevas herramientas los artesanos cambian constantemente la manera de organizar a los trabajadores para tratar de hacer más eficiente la fabricación, un ejemplo de ello se encuentra en las medidas de seguridad pues se utiliza menos cantidad de material en el proceso productivo.

Otro de los cambios más importantes que han tenido los talleres, es la introducción de sistemas computarizados y la utilización de equipo más sofisticado de encendido, éstos se usan en espectáculos como piromusicales³² u otros

³² Los piromusicales son espectáculos que involucran pirotecnia aérea, son controlados electrónicamente al tiempo que se sincronizan al compás de la música.

eventos al aire libre, por lo que requiere de capacitación por parte de los artesanos para aprender a utilizar los nuevos dispositivos.

“Simplemente lo que son los piromusicales ya se utiliza la computación para los diseños, todo eso se hace a base de computación, del Internet, checar productos nuevos, fórmulas” (Daniel, productor de castillería y juguetería).

Talleres con mayor capital siguen con la tendencia antes mencionada con la diferencia de contar con un registro detallado en las sustancias que utilizan y ofrecer un control de calidad más estricto antes de sacar sus productos al mercado. Incluso algunos artesanos tiene contactos en el extranjero, lo que les genera la oportunidad de entablar relaciones comerciales con otros países, de esta manera han logrado desarrollar cambios más significativos en la cadena de producción.

“Si, ya han habido muchos cambios, al día de hoy llevamos cuatro años trabajando con una empresa italiana de construcción y desarrollo de nuevos productos, de capacitación de personal y en el desarrollo de lo que son nuevos... de lo que es la pirotecnia tradicional italiana para desarrollarse aquí en México, para fabricarla aquí y mandarla de regreso, pero pues sí es totalmente en pirotecnia y en los años ha cambiado muchísimo, hemos avanzado muchísimo. También contratamos un despacho contable que nos ayuda con la contabilidad para hacienda y nos apoya con lo que son los libros, debemos de llevar un registro minucioso de todas las materias primas que consumimos, que son productos controlados por SEDENA, entonces tenemos que tenerlo a detalle, pero si hay un despacho que nos lleva todo esa administración” (José, productor de castillería).

Si bien la innovación es una parte importante para el desarrollo de los talleres pirotécnicos, hay artesanos que se resisten a introducir cambios en la manera de producir juegos pirotécnicos. Esto se debe principalmente al temor de perder la seguridad que han obtenido sin tener que modificar la cadena de producción.

Y aunque conocen las nuevas herramientas que se están implementando y saben de otras sustancias químicas que pueden otorgarle mayor calidad al producto, continúan manteniendo la forma tradicional de producción, por lo tanto la elaboración es manual en su totalidad y con las mismas sustancias que utilizaban generaciones anteriores.

Por su parte, otros artesanos no están completamente cerrados al cambio, hay quienes son conscientes de las ventajas que conlleva utilizar nuevas sustancias que garantizan la fidelidad del brillo y el color, además de los adelantos tecnológicos en la rama de la castillería, pero no todos los talleres cuentan con el capital suficiente para invertir en nuevos equipos o productos, por ello sólo se animan a cambiar los procesos menos peligrosos y costosos.

3.4 ¿intereses en común? ¿Colaboración entre artesanos?

La proximidad territorial que presentan los talleres pirotécnicos de San Pedro hace que los artesanos estén en constante comunicación. Por ello en la investigación nos dimos a la tarea de buscar asociaciones y redes de cooperación con la finalidad de identificar si había incentivos para que los miembros del sistema productivo contribuyeran a la mejora de la actividad.

A pesar de que la comunidad pirotécnica en San Pedro es bastante grande, realmente no podemos hablar de una organización formalmente establecida entre los artesanos. Si bien es cierto que se han creado grupos o asociaciones, la realidad es que estos esfuerzos se quedan en buenas intenciones, pues a través de los años han aparecido y desaparecido agrupaciones formadas por los pirotécnicos.

Las asociaciones que reaparecen según comentarios de los pirotécnicos, son al parecer una continuación de la que estaba anteriormente, puede que cambien o no el nombre, lo importante es dar continuidad a los proyectos anteriores o empezar uno nuevo. El hecho de que las agrupaciones tomen fuerza cada 3 o 4

años tiene que ver con la apatía de los mismos pirotécnicos y con el apoyo institucional inmediato, es decir, el gobierno municipal es uno de los actores principales que influyen en la permanencia de estos grupos.

“Había mucha apatía, eran 30 integrantes... aquí en San Pedro hay 40 talleres, y por lo regular a las juntas asistieron cinco o seis participantes, entonces había mucha apatía, o hay mucha apatía para hacer eso” (José, productor de castillería).

En la investigación nos dimos cuenta que una de las situaciones que promueve el resurgimiento de las asociaciones es cuando los artesanos empiezan a fortalecer las redes de cooperación a través de la creación de un evento, concurso o propuesta de interés general promovida por uno o varios artesanos. De tal manera, esta motivación los alienta no sólo a trabajar con otros artesanos, sino que también surge la oportunidad de dar continuidad a la asociación en turno. Sin embargo, al solicitar ayuda al gobierno municipal el apoyo que se les proporciona es poco o nulo, además de que la asistencia a las juntas va disminuyendo poco a poco, provocando que se pierda el ánimo por dar seguimiento a la asociación.

Actualmente en San Pedro se encuentra una asociación llamada **Unión de Pirotécnicos Artesanos de Zumpango (UPAZ)**, la cual tiene su oficina en la entrada de la localidad a un costado del Gran Canal de Desagüe del Valle de México. La iniciativa de administrar la asociación surgió por un evento que se había hecho en la localidad y de la cual tres artesanos eran organizadores, a partir de esto y de la buena organización del evento se incitó a dichos organizadores para que trataran de dar seguimiento al grupo.

Así surgió la UPAZ que, no obstante era la continuación de una asociación que anteriormente se había formado pero que a través del tiempo se fue olvidando. Asimismo, la asociación vigente tuvo un momento de participación muy bueno pero después de un tiempo se dejó de trabajar en ella.

“Pues de hecho empezamos a trabajar supuestamente, pero hasta ahorita se quedó pendiente de ver desde nuestra visión, misión, objetivos... no

hemos hecho nada, mentiría si te dijera que si seguimos avanzando, yo siento que como mero requisito nada más nos registramos, hicimos nuestra asociación civil pero no le dimos el seguimiento” (Carlos, productor de juguetería).

En este sentido, uno de los objetivos de la asociación era acceder a financiamiento de fuentes públicas o como dicen los artesanos “bajar recursos”, el problema es que en realidad la asociación nunca se registró debidamente ante las instancias correspondientes, por tanto no obtuvo validez legal, sin embargo los artesanos siguieron con el esquema de los grupos anteriores, por lo que muchas de las reglas o acuerdos que se tomaron, ya habían sido aprobados anteriormente; incluso ante la ausencia de registro oficial de la asociación el gobierno municipal sigue teniendo constante comunicación con ésta.

El principal incentivo para ser parte de la UPAZ es recaudar fondos económicos en caso de que ocurra un percance, de esta forma se ayuda económicamente al compañero afectado. En este sentido, los artesanos argumentan que con agrupación o sin agrupación la ayuda al productor que sufre un accidente es un acuerdo que ha permanecido con el paso de los años.

“Pues mira aquí lo que hicimos, lo principal fue en caso de accidente de cualquier compañero apoyarlo, entonces sí nos damos a la tarea a lo mejor de pasar a ver a todos los compañeros para qué nos gusten apoyar con lo que quieran y sí se le ha brindado apoyo al compañero... yo siento que ese es el objetivo que más más nos ha quedado bien claro, de que cuando alguien lo necesita todos lo tenemos que apoyar” (Carlos, productor de juguetería).

Entre los mismos artesanos que han estado al pendiente de esta situación, existe cierto grado de inconformidad ya que aseguran no todos los artesanos participan, pues tienen presente que entre más compañeros se unan, la capacidad para responder a las exigencias internas como externas aumenta. No obstante, es una oportunidad que no todos ven de la misma manera, hay quienes prefieren

mantenerse al filo de cualquier asociación (los llamados independientes), pues la desconfianza o indiferencia entre los propios artesanos hacen que prefieran no integrarse.

“No, al contrario nosotros lo que queremos es... por ejemplo ahorita nada más estamos hablando de San Pedro pero se cuenta en lo que es la región de Zumpango con pirotécnicos en San Marcos, en San Miguel, este... pues no lejos de aquí en Teoloyucan, entonces aquí la intención a lo mejor es que crezca más, una asociación entre más gente tenga es mucho mejor” (Daniel, productor de castillería y juguetería).

Los artesanos que se han interesado por tener un papel más activo en la asociación mencionan algunos aspectos importantes que se han dejado de hacer, ejemplo de ello es la recaudación de fondos en donde se encuentran a artesanos que sí cooperan, hay otros que lo hacen medianamente y quienes no lo hacen pero igual se benefician al pertenecer al gremio pirotécnico.

“Si porque, te vuelvo a repetir hubo un tiempo, ahorita ya no se da una cooperación mensual por cada compañero, por cada maestro, pero ese dinero se destinaba en parte por ejemplo en las instalaciones de esta oficina, de ahí se tuvo que disponer de efectivo para echarla a andar porque estaba abandonada, cuando algún compañero solicita un apoyo también de ahí es de donde se ha estado respondiendo” (Ignacio, productor de bombas).

Este tipo de escenarios hace que artesanos que tienen ideas para dinamizar el sistema productivo no fructifiquen, por lo tanto se pierde el interés por volver a acercarse a la asociación y la opción que eligen es trabajar solos aunque les cueste más tiempo llevar ese proyecto a cabo. En San Pedro, pudimos identificar que la asociación se encarga de llevar tareas más o menos exitosas en cuanto al bienestar interno de los propios agremiados, en cambio si se habla de difusión, innovación o expansión de mercados los pirotécnicos no han conseguido hacer que por medio de grupos o sociedades se hagan proyectos más ambiciosos.

“Pues sí había muchos objetivos, había la reubicación de toda la zona pirotécnica de San Pedro, había un proyecto de exportación a Estados Unidos, por lo regular había muchos proyectos pero es muy difícil trabajar en equipo y pues todo eso quedó” (Norberto, productor de castillería).

En la UPAZ hay de igual manera artesanos permisionarios como no permisionarios, es un asunto que los artesanos no se preocupan demasiado al momento de recolectar fondos, pero algo de lo que están atentos es la cooperación realmente directa de un artesano a otro, ya que se hace presente el individualismo, ejemplo de ello es lo que comenta el señor Arturo:

“Otra cosa que existe y hay que ser muy realistas es egoísmo, porque te acercas al permisionario y le dices -oye tu que tienes un permiso pues asesórame o dime que hago- y no se prestan para eso, para decirte – ah pues mira tienes que buscar estos formatos, esto otro o tienes que juntar estos requisitos- y no... hay mucho mucho egoísmo” (Arturo, productor de Castillo).

Por otra parte, la cooperación entre talleres también se expresa en pedir **favores**, sobre este tema los artesanos comentan que es común pedir prestado material de trabajo o herramientas, con esto la mayoría del gremio pirotécnico no tiene problemas porque lo ven como apoyos menores en los que también ellos pueden necesitar de la ayuda de talleres vecinos, lo que afianza las relaciones de reciprocidad tácita entre los artesanos.

“Si, cuando mis vehículos están descompuestos me hacen fletes porque se necesita un vehículo autorizado por la Secretaría de la Defensa Nacional, también con alguna herramienta o cuando vienen las inspecciones que le falte un complemento el vehículo... sí sí existe un apoyo” (Rafael, productor de bombas).

Pero como dijimos, existe un sector de los artesanos que prefieren no pedir favores a otros por el simple hecho de evitar problemas, como el que no regresen la herramienta o que el artesano al hacer un favor regrese a pedir uno todavía más

grande, esta reciprocidad desigual es lo que motiva a muchos artesanos a no construir este tipo de relaciones, para solucionar esa situación prefieren comprar o rentar el material del que no disponen y así evitar cualquier tipo de confusión.

“No porque el pedir favores siempre trae muchos problemas a la larga, o sea te hacen un favor y el día de mañana vienen y te piden un favor mucho más grande y no puedes decir que no y así sucesivamente, entonces siempre trae un conflicto, no hay como si vas a comprar algo o vas a utilizar algo que se pague, pues es la mejor forma, evitas muchos problemas”
(Ignacio, productor de bombas)

En San Pedro existe una colaboración que se mantiene de manera desinteresada entre los artesanos, la cual se hace presente durante la fiesta patronal del pueblo. En este evento se organizan actividades conmemorativas a la virgen de San Juan de los Lagos. Como es sabido, la religión y la pólvora van de la mano, ya que cada festividad religiosa va acompañada de juegos pirotécnicos.

Es así como cada año, los artesanos de Zumpango ponen de su parte para mostrar no solo la devoción, sino también la creatividad y el talento de cada familia que se dedica a realizar este trabajo. Dentro de las actividades que se llevan a cabo está la quema de castillos, toros y bombas. Festividad que la propia comunidad costea con su dinero y que es un gran espectáculo para los mismos habitantes como para personas que visitan Zumpango.

Fotografía 7. Desfile de toros durante la fiesta conmemorativa a la virgen de San Juan de los Lagos



Fotografía tomada durante el trabajo de campo

En cuanto a la competencia entre los pirotécnicos de San Pedro tenemos que decir que no hay reglas formalmente establecidas, aunque no es un problema para la mayoría de los artesanos. Sin embargo, una parte de este sector considera que existe competencia desleal sobre todo porque muchos artesanos abaratan los precios y se quedan con los clientes.

“No, es lo que hace falta más que nada porque digamos que una gruesa del cohete te la doy en \$1200 y ya vas con otro y la deja en 3000 pesos y es lo que siempre hace falta, una regla [...] el fijar precios y ya para qué más que nada que el cliente se dé cuenta por la calidad del producto y lo que yo siento que hace falta es eso, unas reglas porque siento que este negocio se está yendo para abajo porque están abaratando mucho los precios” (Felipe, productor de castillería).

Por otra parte, los artesanos ven como un inconveniente la desigualdad imperante con talleres clandestinos, ya que un artesano que tiene permiso debe cumplir con ciertos requisitos que establece la SEDENA, por tal motivo el grado de inversión

es mucho mayor para quien procura tener su taller en orden pues tienen que regularizarse cada año, sin embargo los talleres clandestinos pueden trabajar sin ningún problema porque no hay ninguna ley que los regule.

“pues sí, la desigualdad y la no equidad en la cuestión de la fabricación, porque aquí te vas a encontrar con personas que cuentan con un permiso expedido por la Secretaría de la Defensa Nacional y te vas a encontrar con 100 personas que no cuentan con permiso [...] pues si existe una norma y existe un reglamento que es la ley Federal de armas de fuego y explosivos pero es aplicable nada más a los que se encuentran con permiso, la persona que no cuenta con un permiso aquí en esta área no le dice nada ni le pasa nada” (Ezequiel, productor de bombas).

3.5 Las instituciones de apoyo y fomento: retos y oportunidades para los talleres pirotécnicos.

El tema de las instituciones tiene diferentes matices, en lo que refiere a la pirotecnia identificamos que están presentes los tres niveles de gobierno. Empecemos por el federal, en donde se desprende el Reglamento de la **Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos**, publicado en Mayo de 1972. En dicho reglamento podemos encontrar varias disposiciones, de las que mencionaremos las más importantes en lo que corresponde a los juegos artificiales.

La ley presenta regulaciones a la fabricación, transporte, compraventa, permisos, almacenamiento y control y vigilancia para quienes manejen sustancias químicas y artefactos explosivos. El cumplimiento de la ley está a cargo de la Secretaria de la Defensa Nacional (SEDENA), en el caso de Zumpango se cuenta con la base aérea militar n°1 Santa Lucia, y es quien se encarga de revisar que los artesanos que son permisionarios cuenten con todos los requisitos que se mencionan anteriormente.

Para los artesanos el reglamento tiene ventajas como desventajas por ejemplo, se promueve la seguridad del taller porque implementan reglas para evitar

accidentes, por otro lado muchos artesanos mencionan que es un problema tener que sacar un permiso para transportar la mercancía a otras partes de la república porque necesitan la autorización del campo militar no°1. Sin embargo en cualquier retén pueden quitarles la mercancía, aunque tengan los documentos en regla y se cumpla con las condiciones de transporte adecuadas.

“Pues hay veces que nos lo impide, porque uno lleva como te digo camionetas especializadas y lleva el permiso de la mercancía y permiso de la camioneta igual, todo lo que es el reglamento bien, luego te encuentras con los policías, militares, o federales ahí donde están sus retenes, y luego hay veces de que nos dicen que los papeles están mal, que la camioneta tiene esto, el chofer va mal, que la mercancía va mal, que todos los papeles van mal. [...] Pues deja de la multa, luego nos quieren hasta quitar la mercancía porque no era su rumbo y que esto y que el otro y hay veces que tenemos que ver igual cómo dices tú un abogado, tenemos que llevar todo lo que son los papeles, tanto permiso del taller hasta permiso de la camioneta, tanto el permiso para transportar y lo tenemos que sacar a fuerza, te digo que luego si hay... si nos para el gobierno, de que dice que todo está mal y ya vamos a la defensa, aquí en Santa Lucía, vamos y le enseñamos todos los papeles y nos dicen que todo está bien, el encargado nos checa, te firma la orden de salida, y ya cuando te digo que llegas a un retén es cuando te dicen que todo está mal, y es cuando dices ¡ah! Que hacemos no, pero sí a veces el gobierno nos detiene un poco. (Ignacio, productor de bombas).

En este sentido, la corrupción o el desconocimiento de las autoridades hacen más difícil el trabajo de los artesanos, pues en ocasiones llegan a impedir que realicen sus actividades con normalidad. Otro problema que se tiene, al menos entre los que no son permisionarios es que la SEDENA pide muchos requisitos para regularizar un taller, aspectos que son difíciles de cumplir cuando los artesanos cuentan con poco capital.

“Siento que son muy quisquillosos, hay muchas cosas que están muy exageradas, mira supongamos que si hay un fabricante, un artesano que te realiza juguetería pequeña que a lo mejor nada más requiere de un tallercito y una bodega, con los de SEDENA tienes que tener un cuarto de almacenamiento, uno determinado, o sea cuando a lo mejor no tienen los recursos para hacer todo eso, si me entiendes, ese es el problema que hay con SEDENA se si ellos fueran más flexibles en ese sentido, yo te apuesto que la mayoría de los artesanos pirotécnicos estuvieran bien en orden o sea con sus permisos como debe de ser y todo. Por eso es por lo que muchas de las veces mejor no sacas permiso y te haces clandestino por lo mismo. Una cosa es que sean estrictos y otra cosa que exageren, es como en uno de los últimos cursos que tuvimos con la persona que está encargada del control de armas y explosivos, él mismo lo dijo: cuando a mí me entregaron el reglamento contábamos con 33 reglas que se tienen que cumplir, yo ya lo aumente a ciento y fracción, ya me entendiste... es cuando dices ¡chale! y se contradicen en muchas cosas por ejemplo, una de las últimas reglas es que tengas circuito cerrado dentro de tus instalaciones, como instalo el circuito cerrado si se supone que no debes tener electricidad, está estrictamente prohibido tener electricidad, entonces cómo quieres que ponga un circuito cerrado, o sea hay cosas que no tienen coherencia, se contradicen en muchas cosas” (Rafael, productor de bombas).

Otro inconveniente es que el Reglamento de la Ley Federal de Armas de Fuego y Explosivos no presenta cambios que sean realmente sustanciales para garantizar un verdadero desarrollo de la actividad en el país, desde los requisitos que piden para tener un taller, comercializar, y transportar; hasta lo relacionado con el apoyo que el propio gobierno pueda proporcionar a la actividad, pues artesanos que han viajado mencionan que en otros países como Brasil el grado de inversión por parte de Estado hacia la actividad es un punto clave para el desarrollo de la misma, pero lamentablemente en México ha estado estancada por muchos años.

“Pues nada más te digo que el reglamento está hecho desde 1972 y no han sufrido ningún cambio importante, 40 años con la misma ley eso hace que no tenga futuro la actividad, que vivas de lo mismo [...] impide porque el nivel de otros países que yo conozco extienden la venta de pirotecnia a otros países como Estados Unidos y Europa” (Daniel, productor de castillería y juguetería).

“Nosotros tenemos cuatro años trabajando en el proyecto de exportación de pirotecnia a Europa, y también estamos trabajando la certificación de calidad de todos los productos, pero pues no, nosotros hemos presentado proyecto al gobierno, el federal, municipal y estatal, pues si te apoyamos pero a la hora de dar el apoyo: no se puede, no hay fondos, no hay esto, o no es viable” (Christian, productor de castillería y juguetería).

En lo que corresponde al nivel estatal, se cuenta con el apoyo de **IMEPI (Instituto mexiquense de la Pirotecnia)** el cual entre sus funciones se encarga de jornadas de capacitación para los artesanos que abarcan temas desde seguridad, higiene, elaboración, química aplicada a la pirotecnia, transporte de materiales, encendido electrónico, primeros auxilios, entre otros. Sobre estos cursos, hay artesanos que se sienten más cómodos haciendo el trabajo con el conocimiento que se ha ido transmitiendo dentro de San Pedro, incluso los artesanos consideran que ellos saben más de pirotecnia que las personas que dan los cursos.

“Si hay pero te digo, lo que pasa es que el manejar la pirotecnia es una cosa delicada, entonces por ejemplo está el Instituto Mexiquense de la Pirotecnia, te da cursos pero son de seguridad se puede decir, no son de seguridad más específica a lo que nosotros trabajamos porque no lo saben dar porque ni ellos lo conocen y ellos no fabrican. Entonces pues por eso, una vez vino una persona a San Pedro, pues el manejaba explosivos, bombas, todo eso y nos decía que para fabricar nosotros teníamos que usar el traje completo y es imposible trabajar así, por la limitantes que te trae todo el traje, o sea hay cosas que no son viables” (Uriel, productor de castillería).

Para que se puedan dar cursos y realizar programas es necesario que los artesanos de cualquier localidad estén de acuerdo, no obstante mucho de los pirotécnicos de Zumpango no han querido recibir este tipo de ayuda porque no quieren dar a conocer la forma en que trabajan y tampoco quieren facilitar sus fórmulas.

“Bajo la petición de los grupos se pueden realizar estas gestiones, sin embargo en el transcurso del año únicamente pirotécnicos de los municipios de Almoloya de Juárez y Tultepec han tenido a bien acercarse con peticiones específicas al IMEPI” (Agustín, funcionario del IMEPI).

Durante el trabajo de campo tuvimos la oportunidad de entrevistar un funcionario del IMEPI, quien entre otras cosas nos dijo que la institución ha establecido un convenio estatal con el Hospital de Alta Especialidad de Zumpango para brindar auxilio médico, además se cuenta con un convenio con el grupo de helicópteros “relámpagos” para trasladar a los artesanos que así lo requieran.

También mencionó que están trabajando en la detección de zonas de riesgo pirotécnico mediante el uso de geolocalizaciones para evitar la invasión de predios, ya que al no cumplir con las distancias de seguridad con respecto a los asentamientos humanos, la SEDENA puede quitarles el permiso, de igual forma ofrecen atención legal por cualquier problema relacionado con talleres y/o artesanos.

“Aunado a ello se generan asesorías de carácter legal y prevención de delitos como extorsiones. De igual manera se tiene el proyecto de Geolocalización de talleres con lo que podrían incluirse en el atlas nacional de riesgos para brindar acciones prontas ante las contingencias de carácter pirotécnico. [...] Se realizan visitas de inspección para detectar posibles fallas en sus procesos para garantizar la seguridad de los trabajadores, aunado a ello se capacita a Protección Civil para que puedan brindar apoyo efectivo en materia pirotécnica” (Agustín, funcionario del IMEPI).

Por otra parte, el gobierno local puso a funcionar en esta última administración la **Jefatura de Fomento Artesanal** en donde pudimos acceder a información de ésta gracias a las aportaciones de personas que trabajan allí. Dentro de los programas que manejan está el apoyo con maquinaria, con pipas de agua, agilizar los trámites al conseguir más rápido la firma del presidente municipal y la de protección civil al organizar un espectáculo pirotécnico.

“Antes un trámite así se llevaba alrededor de quince días, ahora con la oficina se hace en un promedio de tres días, entonces nosotros servimos como una vinculación entre pirotécnicos y el municipio” (Fernando, funcionario de la Jefatura de Fomento Artesanal).

Cuando comenzamos a investigar el papel de las instituciones locales, nos encontramos con un plan de reubicación de los talleres de pirotecnia. En este sentido, nos mencionan que el proyecto está en proceso ya que se tiene que cambiar el uso de suelo del terreno al que planean reubicarlos y se tienen que conseguir los permisos para que se puedan establecer en la zona que se encuentra colindante a Tequixquiac. Cabe aclarar que en donde se encuentran actualmente los talleres de pirotecnia es zona federal que fue cedida por el gobierno para que se instalaran ahí los talleres.

Es una iniciativa que pretende evitar problemas con los pobladores próximos a esta zona, debido a que en los últimos años la expansión urbana de San Pedro pone en peligro la distancia de seguridad que pide la SEDENA. Por otra parte, con el paso de los años la actividad puede crecer tanto que la zona del Gran Canal no va a ser suficiente para albergar a todos los pirotécnicos, de esta manera se trata de paliar esta situación con la reubicación de los talleres.

La jefatura además de las tareas mencionadas, se encarga de dar difusión al trabajo de los artesanos, algo que es muy importante para motivar el sentido de pertenencia y formar una identidad no sólo de los pobladores de San Pedro, sino de todo Zumpango. El gran reto para la jefatura es la continuidad para concluir los

proyectos y seguir apoyando en lo que se pueda a los artesanos pues todo depende de las administraciones que vengan posteriormente.

Ahora, la visión del gremio pirotécnico respecto al apoyo municipal es tanto buena como mala, muchos apoyan la idea de que se haya creado la Jefatura de fomento artesanal, porque los apoyan con material para su taller, para otros que tienen en óptimas condiciones sus instalaciones el beneficio es poco y esperan que se arreglen otras cosas como los caminos que dan acceso a la zona pirotécnica. Todo esto va de la mano con la prioridad que le otorguen las diferentes administraciones al gremio pirotécnico en cuestión de colaboración y manejo de recursos.

“Actualmente apenas en esta administración se hizo lo que es una oficina de fomento artesanal de la pirotecnia, de alguna u otra forma si ha habido más unión en lo que es directamente el municipio hacia los pirotécnicos, lo que a lo mejor antes no se veía. La finalidad de la administración es dar a conocer el trabajo que se realiza aquí en San Pedro, se puede decir que es en lo que nos han apoyado, igual a compañeros que tienen su taller amolado, se les lleva viajes de graba, los han apoyado con agua, en eso sí, la administración actual si se ha preocupado por los pirotécnicos” (Alejandro Pérez, productor de castillería y juguetería).

Más allá del interés político de diferentes candidatos a presidentes municipales, que en su momento prometen apoyos a los artesanos si votan por ellos, como fue el caso de la Jefatura de Fomento Artesanal, el gremio pirotécnico no ha sabido aprovechar las oportunidades que tienen con instituciones como el IMEPI o el gobierno local para formar redes de apoyo que sean realmente efectivas tanto al interior como al exterior de gremio. Los pocos artesanos que se aventuran a buscar diferentes clases de apoyo lo hacen solos, porque como dijimos anteriormente, esta clase de cooperación entre artesanos es débil o casi nula.

Reflexiones finales

En la presente investigación nos dimos a la tarea de analizar la forma de organización de los talleres de pirotecnia tomando en cuenta las características de la especialización flexible propuestas por Piore y Sabel (1990). En San Pedro de la laguna, hay **una alta flexibilidad** en la cadena de producción de la pirotecnia ya que los trabajadores no realizan una sola tarea, sino que pueden desempeñar diversas y combinadas funciones.

Es importante mencionar que el trabajo pirotécnico se hace principalmente con herramientas sencillas (cuchillos, mazos, cintas etc.) y aunque poco a poco se ha integrado maquinaria para agilizar el trabajo, la mayor parte de la elaboración pirotécnica se hace de manera manual. En los cuidados y seguridad del taller encontramos que tanto artesanos permisionarios como no permisionarios tienen un gran interés por la protección, debido a que los talleres con mayor capital tienen amplias zonas en donde hay señalizaciones, extintores y pilas de agua, que en caso de un siniestro les proporcionan un margen de maniobra mayor y también los talleres pequeños cuentan con las medidas necesarias para el cuidado de sus instalaciones.

Elementos como una escoba y una pala son simples pero necesarias para mantener limpio y ordenado el lugar de trabajo, los productores tratan de mantener sus piletas siempre con agua y sobre todo deben estar concentrados en la tarea que estén realizando. No importa si el taller es legal o clandestino, estas reglas de seguridad son indispensables y las comparten todos en la localidad.

En San Pedro de la Laguna existen **redes socioeconómicas** entre los artesanos. Con base en la perspectiva de Granovetter (1973) encontramos que las interrelaciones entre los artesanos no sólo se dan entre familiares y amigos, sino también por vínculos entre terceras personas. No estamos tratando de decir que los vínculos débiles sean los más importantes en la localidad, pues las relaciones de parentesco son igual de importantes en la conformación de los talleres de pirotecnia y la transmisión de conocimiento, pero sin lugar a dudas también es

necesario resaltar el papel que juegan los artesanos en su interacción con otros actores que no son de su núcleo familiar, porque sin lugar a dudas, el intercambio de información afianza al desarrollo de los talleres de pirotecnia.

Tenemos entonces que elementos como **la subcontratación y la rotación de trabajadores** son componentes clave que refuerzan los lazos entre artesanos, aunque se crean condiciones de subcontratación ésta no es permanente, también hay que recalcar que si bien es cierto que hay algunas inconformidades de artesanos formales hacia los informales, esto afecta poco la dinámica de trabajo entre los talleres.

Asimismo prestamos atención a las **redes socioeconómicas entre los proveedores y clientes**, ya que la utilización de plataformas electrónicas como las redes sociales, páginas web y teléfonos celulares son cada vez más importantes en cuanto a la optimización de la comunicación. Por tanto, los artesanos pueden ampliar las perspectivas de quienes les proveen insumos, pues hay quienes buscan el material en la misma localidad como en otras partes del Estado de México e incluso del Distrito Federal. Igualmente pasa con los clientes, pueden tener a clientes determinados o buscarlos por medio de blogs en internet o llegan a hacer nuevos por recomendaciones.

Esto pasa en cualquier taller, ya sea familiar, individual o tecnificado; permisionario o no permisionario. Los artesanos han buscado y se han dado cuenta que hay maneras más eficientes de encontrar insumos y vender sus productos por lo tanto prácticas como ir a promocionar el producto o buscar insumos personalmente siguen siendo importante pero ya no es la única manera de hacer que su taller siga trabajando.

Por otra parte, **la transmisión del conocimiento** se presenta de manera constante, observamos que los artesanos que no tenían el mínimo conocimiento en pirotecnia y empezaron como chalanos lograron a través de la rutina y la imitación recrear el proceso productivo de la pirotecnia.

En este sentido, la rotación de personal hace posible compartir el conocimiento entre trabajadores y artesanos, además se aprehenden nuevas formas de trabajar lo que permite aplicar las habilidades que van adquiriendo en varias situaciones. Desafortunadamente algunos artesanos prefieren trabajar con personas que no intervengan demasiado en su trabajo, ya que se crean incompatibilidades y los productores no están dispuestos a cambiar la forma en que han elaborado los artificios durante muchos años.

En cuanto a la **innovación**, es un tema complicado ya que se trata de un sector que no emplea alta tecnología para desarrollar sus productos, además como mencionamos el trabajo es artesanal y la mayor parte se realiza a mano con herramientas sencillas, lo que sugiere que los artesanos se apoyan o invierten muy poco por crear nuevas formas de trabajo más eficientes y mecanizadas.

Con base en Méndez y Caravaca (1999), es posible afirmar que las innovaciones de proceso sólo se emplean en los talleres de mayor capital, pues implementan libros de contabilidad para organizar mejor su producción. Y en los demás talleres se llevan a cabo tareas como inventarios para no exceder los artefactos permitidos por la SEDENA.

En cuanto a las innovaciones de producto, las transformaciones se muestran sobre todo en la presentación del cohete, especialmente si se habla de juguetería; en este caso los cambios en la fabricación del cohete suponen novedades en las fórmulas que muy pocas veces genera interés al cliente porque es poco frecuente que ellos noten los cambios que realiza un artesano en comparación con otro.

Las innovaciones más importantes se han visto en la utilización de software computarizado y encendido electrónico que no todos los artesanos saben usar y es precisamente en donde se puede notar un mayor desarrollo de la industria pirotécnica. Lamentablemente, no todos los artesanos cuentan con los recursos para invertir en estas herramientas y tampoco muchos se adentran al mundo de la tecnología pues se quedan conformes con el trabajo que hacen y solo agregan cambios en las sustancias químicas que utilizan. Por lo tanto, aunque si hay cierto

tipo de innovaciones incrementales, estas se notan muy poco en el interior de San Pedro, la apuesta entonces sería que los artesanos se interesaran en los últimos avances tecnológicos en el uso de herramienta pirotécnica.

Observamos que la **cooperación** entre los artesanos se presenta de dos formas diferentes. Por un lado tenemos el apoyo mutuo que se proporcionan entre artesanos, el cual se ve reflejado en la realización de favores que, en buena parte de los talleres se presenta sin problemas. Tenemos otro tipo de cooperación que se caracteriza por integrar a todos los integrantes del gremio pirotécnico, hablamos de la perspectiva de Marcur Olson (1992) para formar grupos.

En este sentido, las asociaciones de San Pedro aparecen y desaparecen constantemente, esto es un obstáculo al interior de la localidad pues los propios artesanos muestran una cooperación efímera si se organiza un concurso, un evento social o religioso, o si un compañero necesita un apoyo económico si es que ocurre algún accidente, en cambio si se trata de proyectos de mayor envergadura como un plan de exportación hacia otros países como Estados Unidos, difundir la actividad pirotécnica, o trabajar en procesos de innovación en conjunto, los artesanos se desentienden de las organizaciones creadas y prefieren trabajar solos. Lo cual también representa un problema al exterior de la localidad pues **instituciones** como el IMEPI al buscar un representante del gremio pirotécnico, se encuentra con una asociación informal en la que muchos de sus agremiados no le otorgan la importancia que deberían.

Por su parte, los artesanos esperan las acciones de apoyo de la Jefatura de Fomento Artesanal de Zumpango como del IMEPI de manera pasiva, siendo éstas dependencias las que pueden generar cambios en la actividad pirotécnica de la localidad. Sin embargo, los artesanos no han sabido aprovechar la oportunidad que tendría colaborar como grupo para que las instancias inmediatas funcionen de la manera en que ellos se puedan beneficiar, tener mediación en cada una de las instituciones es clave para lograr que éstas funcionen de la forma que los artesanos esperan.

Los elementos planteados a lo largo de la investigación, muestran que en San Pedro no existe un SPL. Sin embargo, las características antes mencionadas lo ubican dentro de un modelo más simple que se identifica como *área de especialización productiva*, donde predominan las PyMES de un solo sector con relaciones horizontales entre empresas que concurren en un mismo mercado con productos casi idénticos, la competencia se basa en una alta flexibilidad laboral, subcontratación, y en muchos casos la actividad se encuentra en la economía informal situándose en espacios periféricos (Paunero, Sánchez y Corona, 2007).

El nivel de complejidad del *área de especialización productiva* es menor a la del SPL, ya que la precaria integración del proceso de producción combinado con el *saber-hacer* de la comunidad, la innovación, las relaciones de cooperación y el trabajo flexible, muestran que los artesanos aún no logran generar sinergias que incidan en el desarrollo local a partir de la actividad pirotécnica.

Bibliografía

Afuah, Allan (1999). *“La dinámica de la innovación organizacional. El nuevo concepto para lograr ventajas competitivas y rentabilidad”*. México, D.F. Impresora Castillo Hnos. pp. 15 – 58.

Appendini, K. y Nuijten, M. (2005) “El papel de las instituciones en contextos locales”. En Andrés Solari Vicente y Jorge Martínez Aparicio (compiladores). *Desarrollo local, textos cardinales*. Morelia, Michoacán. Facultad de Económica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, pp. 253 - 274

Ávila Sánchez, Hector (2009) “Periurbanización y espacios rurales en la periferia de las ciudades”. *Revista Estudios Agrarios*, núm. 4, pp. 93-123

Ayoub Pérez, José Luis (2007). “Una aproximación a la lógica de la acción colectiva de Mancur Olson”. *Ciencias Jurídicas y Sociales*, número 4, pp. 1 – 15.

Bellisario, Antonio (2001). “Territorio y economía: la teoría de la especialización flexible”. *Revista de Geografía Norte Grande*, 28: pp. 43 - 56.

Caravaca Inmaculada, González Gema y Silva Rocío (2005). “Innovación, redes, recursos patrimoniales y desarrollo territorial”. *Revista Eure*, vol. XXXI, núm. 94, pp. 1 – 20.

Consejo Nacional de Población, (2002) *“Implicaciones demográficas y territoriales de la construcción del nuevo aeropuerto en la ZMVM”*. México, D.F.

Gobierno del Estado de México, Secretaría de Desarrollo Urbano (2008) *“Modificación del Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Zumpango”*, Estado de México.

Gracia Sain Amalia (2004) “El poblamiento de la zona metropolitana de la Ciudad de México: análisis y empleo de una tipología explicativa”. *Perfiles Latinoamericanos*, núm. 24, pp. 107 – 142.

Granovetter, Mark (1973) "The strenght of weak ties", *American Journal of Sociology*, v. 78, núm. 6, pp. 1359 – 1380.

Helmsing, A.H.J. (Bert) y Ellinger, Paula (2012) "Instituciones y caminos de desarrollo local: Dos historias de turismo en Brasil". En Rocío Rosales, Ludger Brenner y Cristóbal Mendoza (coordinadores). *Geografía económica y social. Actores instituciones y procesos globales*. México. Siglo XXI editores, pp. 70-96.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2012) "*Delimitación de zonas metropolitanas de México 2010*". México, D.F.

Lawson, Clive y Lorenz, Edward (1998). "Collective Learning, Tacit knowledge and regional innovative capacity". *Regional Studies*, v. 33.4, pp. 305-317.

Maldonado Aranda, Salvador (2005) "Efectos perversos de las políticas hidráulicas en México: desagüe residual del valle de México y la creación de un distrito de riego". *Nueva Antropología. Revista de Ciencias Sociales*, núm. 64, pp. 75-97.

Martínez Borrego, Estela (2009) *La lechería en el Estado de México: sistema productivo, cambio tecnológico y pequeños productores familiares en la región de Jilotepec*. México. UNAM, Instituto de Investigaciones Sociales, pp. 328.

Méndez, Ricardo (2002) "Innovación y desarrollo territorial: Algunos debates teóricos recientes". *Revista Eure*, v. XXVIII, n.84. pp. 1 – 32.

Méndez, Ricardo (2006) "La construcción de redes locales y los procesos de innovación como estrategias de desarrollo rural". *Problemas del desarrollo. Revista Latinoamericana de economía*. v. 37, núm. 147. pp. 217 – 240.

Méndez, Ricardo y Caravaca Inmaculada (1999) *Organización industrial y territorio*. Madrid. Editorial Síntesis. pp. 157 – 193.

Morales Barragán, Federico (2004). "Territorio, redes e instituciones: una experiencia en regiones marginadas de Chiapas". *Problemas del desarrollo. Revista Latinoamericana de economía*. v. 35. núm. 136. pp. 59 – 76.

Olson, M. (1992) *La Lógica de la acción colectiva: Bienes públicos y la teoría de grupos*. México. Editorial Limusa, pp. 15 – 74.

Paunero Xavier, Sánchez Germán y Corona Leonel (2007) *Sistemas productivos locales en México. Tipologías desde una perspectiva europea*. España. Editorial Girona: Documenta universitaria, pp. 216 -237.

Piore, Michel y Sabel, Charles (1990) *La segunda ruptura industria*. España. Editorial Alianza.

Pitarch Garrido, María Dolores (2008) “Capital social y territorio”. *Cuadernos de Geografía*, n° 78

Pradilla Cobos Emilio (2000) “La regulación del crecimiento territorial de la Zona Metropolitana del Valle de México”. *Papeles de Población*, vol. 6, núm. 23, pp. 27 – 44.

Pradilla Cobos Emilio (2001) “Zona Metropolitana del Valle de México: avances y límites de la coordinación metropolitana” Coloquio “*Observatorio de la transición en el Distrito Federal*”, México D.F., 7 y 8 de Febrero del 2001.

Ramírez Curiel, Alejandro (1999) “*Zumpango: monografía municipal*”. México. Gobierno del Estado de México.

Reséndiz Paz, Ma. De La Luz (2012) *Impacto de las prácticas antrópicas en los suelos del distrito de riego “Los Insurgentes”, México*. Tesis doctoral en Institución de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas. Texcoco, Estado de México, pp. 117

Ruiz Ribera, Naxhelli y Delgado Campos, Javier (2008) “Territorio y nuevas ruralidades: un recorrido teórico sobre las transformaciones de la región campo-ciudad”. *Revista Eure*, vol. XXXIV, núm. 102, pp. 77-95.

Safón, Vicente (1997) “¿Del fordismo al posfordismo? El advenimiento de los nuevos modelos de organización industrial”. I Congreso de Ciencia Regional de Andalucía. Andalucía en el Umbral del Siglo XXI.

Scott, W. Richard (1995) *Institutions and Organizations*. Estados Unidos. Sage Publications, pp. 36 – 60.

Sistema de Aguas de la Ciudad de México (2012) *El gran reto del agua en la Ciudad de México. Pasado presente y perspectivas de la solución para una de las ciudades más complejas del mundo*. México, D.F.

Vázquez Barquero, Antonio (1999) *Desarrollo, Redes e Innovación: Lecciones sobre Desarrollo Endógeno*. Madrid, Pirámide. pp. 97-119.

Vázquez Barquero, Antonio (2005) “Desarrollo económico local y descentralización” en Andrés Solari Vicente y Jorge Martínez Aparicio (compiladores) *Desarrollo Local, textos cardinales*. Morelia, Michoacán, Facultad de Economía de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, pp.33-66.

Velázquez Durán Víctor (2012) *Redes socio-productivas e institucionales. La trayectoria de desarrollo del sistema productivo pirotécnico de Tultepec, Estado de México*. Tesis de Maestría. Ciudad de México. Geografía Humana, Universidad Autónoma Metropolitana.

Referencias de Internet

Barrera, Juan Manuel (2004) “Zumpango, por quemar Récord”. El Universal, de <http://www.eluniversal.com.mx/ciudad-metropoli/2014/impreso/zumpango-por-quemar-record-123102.html>. [En línea, consultado el 19 de marzo de 2015].

Barrera, Juan Manuel (2007) “Agoniza la mejor zona agrícola del Valle de México”. El Universal, de <http://www.eluniversal.com.mx/ciudad/82389.html>. [En línea, consultado el 19 de Marzo de 2015].

Censos de Población y Vivienda 1990 y 2000, INEGI. Principales resultados por localidad (ITER), de http://www.inegi.org.mx/sistemas/consulta_resultados/iter2010.aspx. [En línea, consultado el 22 de marzo de 2015].

Censos económicos DENU, INEGI (2014), de <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ce/ce2014/>. [En línea, consultado el 22 de marzo de 2015].

Chávez González Silvia (2008) “Contaminación y caza furtiva amenazan el santuario de aves migratorias de Zumpango”. La Jornada, de <http://www.jornada.unam.mx/2008/02/11/index.php?section=estados&article=036n1est>. [En línea, consultado el 21 de Septiembre de 2014].

Comisión Nacional del Agua. Registro Público de Derechos de Agua, de http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/VEDAS_SUBTERRANEAS_P.pdf. [En Línea, consultado el 19 de Marzo de 2015].

Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de México (2012). “Plan de desarrollo regional. Región XVI Zumpango 2012–2017”, de http://portal2.edomex.gob.mx/copladem/programas/regionales/groups/public/documents/edomex_archivo/copladem_pdf_rxvi_zumpango.pdf. [En línea, consultado el 18 de marzo de 2015].

Comunicado de Guinness World Records acerca record en Zumpango, 10 de Junio de 2014. Guinness World Records, de <http://www.guinnessworldrecords.es/news/2014/5/gwr-statement-muni-de-zumpango-57997/>. [En línea, consultado el 19 de Marzo de 2015].

Flores Moreno, Milton (s.f.). "Ferrocarril del Desagüe del Valle de México (La cucaracha)", de <http://issuu.com/urieloflores/docs/ferrocarril>. [En línea, consultado el 29 de mayo de 2014].

Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México (2013). Estadística Básica Agrícola, de <http://igecem.edomex.gob.mx/>. [En línea, consultado el 20 de Abril de 2015].

Montiel, Daniel (2012). *Producción artesanal* de <http://elblogdeldany.wordpress.com> [en línea. Consultado el 25 de Marzo de 2014,]

Ortega, Gabriel (2014). "Zumpango, pueblo dedicado a la pirotecnia". Milenio, Estados, de http://www.milenio.com/estados/fuegos_artificiales-juegos_artificiales-cohetes-cohetones_0_373162799.html. [En línea, consultado el 29 de Mayo de 2014].

Ramírez, Galo (2010). "Fuegos de Zumpango iluminarán al Bicentenario en el Zócalo". El Universal Estado de México, de <http://www.eluniversaledomex.mx/otros/nota7232.html>. [En línea, consultado el 29 de mayo de 2014].

Regiones Naturales, Gobierno del Estado de Hidalgo (2014). Valle del Mezquital, de <http://www.hidalgo.gob.mx/?p=1416>. [En línea, consultado el 12 de Abril de 2015].

Reglamento De La Ley Federal De armas De Fuego Y Explosivos, SEDENA, de www.sedena.gob.mx/pdf/reglamentos/rglmto_ley_rfa.pdf. [En línea, consultado el 09 de Octubre de 2013].

Sistema de Información agroalimentaria y pesquera, SIAP, de <http://www.siap.gob.mx/>. [En línea, consultado el 20 de Marzo de 2015]

Victoria, Eulalio (2014) “Consortio Transmasivo creará planta armadora de autobuses en EdoMex”. El Financiero, de <http://www.elfinanciero.com.mx/empresas/consorcio-transmasivo-creara-planta-armadora-de-autobuses-en-edomex.html>. [En línea, consultado el 20 de Marzo de

Anexos

Anexo 1. Guión de entrevista para los artesanos

Nombre y apellido:

Edad:

Escolaridad:

I Características y organización del taller

¿Cómo fue que decidió dedicarse a la pirotecnia?

¿En qué año inicio su taller?

¿Contó con el apoyo de algún familiar?

¿De qué manera se presentó tal apoyo?

¿Ha tenido que reubicar su taller? ¿Por qué?

¿Dónde consigue las herramientas que utiliza para realizar esta actividad?

¿Existe un reglamento o medidas de seguridad dentro del taller?

¿Es usted el único dueño del taller?

¿Se han incluido a miembros de la familia para trabajar en el taller?

¿Ha contratado trabajadores? ¿Cuántos?

¿Cómo se organiza el trabajo?

¿Cómo reinvierte las ganancias en la organización del taller?

¿Cómo organiza los horarios en las diferentes temporadas del año?

¿Su taller en qué rama pirotécnica se especializa?

II Redes socioeconómicas: cadena de producción, comercialización y mercados

¿Quiénes son sus proveedores? ¿Dónde se localizan?

¿Cómo se contactó con ellos?

¿Tiene preferencias para acudir con un proveedor u otro?

¿Tiene relación con artesanos que no sean de su núcleo familiar? ¿Cómo es la relación?

¿Ha contratado a personal de otros talleres para que trabajen en el suyo? ¿Son familiares o conocidos?

¿Cómo vende y distribuye su producto?

¿Cuál es el destino final de su mercancía?

¿Cuenta con intermediarios que distribuyan sus productos? ¿Cómo los contactó?

¿Sus clientes son siempre los mismos o varían?

¿Cómo contacta a sus clientes?

¿Tiene limitaciones para comercializar su producto?

III Innovaciones y transmisión de conocimiento

¿Cómo aprendió el oficio pirotécnico?

¿Le ha enseñado a alguien más el oficio?

¿Sobre los productos que existen actualmente, su taller ha realizado cambios adicionales a éstos? ¿Cuáles son?

¿Ha implementado nuevas formas para organizar la producción del taller que sean más eficientes que las tradicionales?

¿Su mercancía tiene algún sello que la distinga de las demás?

¿Cuenta con alguna estrategia para comercializar su producto?

¿Comparte su conocimiento, experiencias y habilidades sobre producción, mercados y proveedores con otros artesanos?

¿Existe una buena comunicación entre los miembros del taller?

IV Cooperación y competencia

¿Es parte de algún grupo o asociación pirotécnica de artesanos?

¿Existen objetivos comunes entre artesanos?

¿Cree que el número de integrantes es adecuado?

¿Existen incentivos para que usted coopere con los artesanos del grupo/asociación?

¿Conoce a artesanos que sean parte del grupo y que su participación sea poca o nula?

¿Hay diferencias entre los miembros del grupo? ¿Son muy marcadas o tienen poca relevancia?

¿Ha pedido favores a otros artesanos? ¿Se han negado o lo han ayudado?

¿Qué tipo de favores ha pedido?

¿Hay normas que regulen el comportamiento de los artesanos en la asociación?

¿En su labor como artesano, considera que es conocido por la mayoría de la comunidad? ¿Y Fuera de ella?

¿Cree que se relaciona con las personas adecuadas para impulsar su negocio?

¿Su taller compite con otro para conseguir clientes?

¿Han tenido algún conflicto por la competencia?

¿Hay normas que regulen la competencia entre artesanos?

V Instituciones

¿Recibió la ayuda de alguna asociación o institución para dedicarse a la fabricación de pirotecnia?

¿Existe alguna institución que de cursos para el manejo y producción de la pirotecnia? ¿Qué institución es?

¿Hay instituciones que lo han apoyado para mejorar las condiciones de producción de su taller?

¿Existen instituciones municipales o regionales que les brinden los instrumentos adecuados para desarrollar su actividad? ¿Cuáles son estos instrumentos?

¿Han presionado o negociado con alguna institución para que apoye, cambie o modifique las reglas de producción o comercialización?

¿Cree usted que el reglamento de la SEDENA impide o promueve el desarrollo económico de la comunidad? ¿Por qué?

Anexo 2. Guion de entrevista para funcionarios

Nombre y apellido:

Edad:

Institución:

Puesto:

¿Qué programas se han llevado a cabo para apoyar la producción artesanal de pirotecnia?

¿Existen planes para reubicar talleres artesanales que se encuentren en zonas de riesgo para la comunidad? ¿En dónde?

¿Han usado el trabajo de los artesanos para dar identidad al municipio?

¿Ofrecen asistencia legal o medica en caso de accidente o infracción a la ley?

¿Han contribuido a expandir la fama de los productores de pirotecnia de Zumpango?

¿Qué otras acciones han realizado para impulsar el desarrollo de la pirotecnia en Zumpango?